IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
25 OCT 1938

ATTI

DELL'

ISTITUTO BOTANICO

"Giovanni Briosi"

E

LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO

DELLA

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

REDATTI

DAL PROF. GINO POLLACCI

DIRETTORE DELL'ISTITUTO BOTANICO E DEL LABORATORIO CRITTOGAMICO

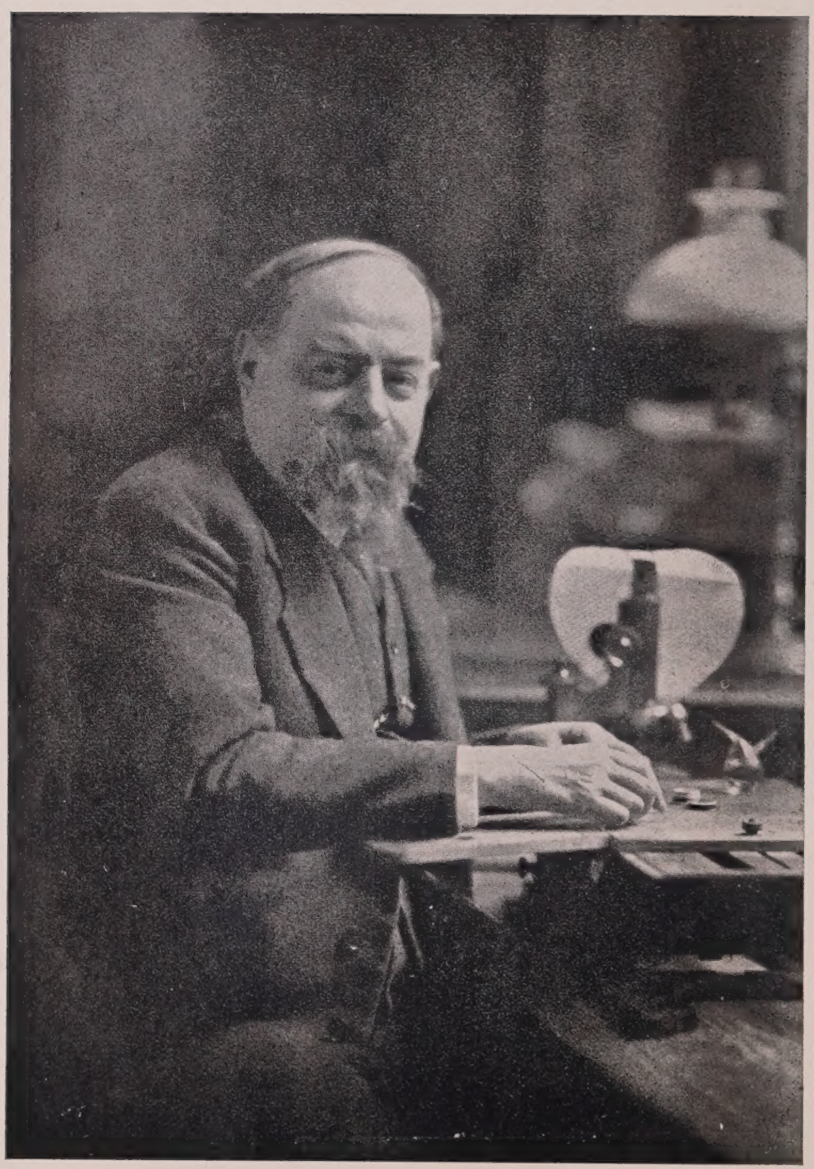
VOLUME X — SERIE IV^a^

ANNO 1938

PAVIA - PREMIATA TIP. SUCCESSORI FUSI, VIA L. SPALLANZANI, 11 - 1938 (XVI)

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/atti-dellistituto-botanico-delluniversita-di-pavia_1938_10



Achille Forti

(Da Gola G.: Commemorazione del m. e. Achille Forti in Atti R. Istituto Veneto Sc. Lett. Arti - Tomo XCVII - anno 1937-38).

ACHILLE FORTI

(1878 - 1937)

Achille Forti nacque a Verona nel 1878, fece gli studi classici a Verona e si laureò in Scienze Naturali all' Università di Padova dove fu allievo diletto di Pier Andrea Saccardo. Divenne libero docente di Botanica a Modena dove insegnava Giambattista De Toni e poi nell' anno 1926 passò come tale a Padova. Morì l' undici febbraio 1937 fra il generale compianto.

Achille Forti come scienziato visitò molta parte dell' Europa, nonché l' Egitto, l'Algeria, il Marocco e l'Asia Minore raccogliendo molto materiale botanico che studiò con passione e perseveranza nella sua città natale da lui tanto amata.

Egli sopratutto si dedicò allo studio delle Alghe ed in tale campo fece una delle più importanti raccolte esistenti.

Come ficologo Achille Forti giustamente gode fama mondiale. A lui fu dedicato il genere *Fortiella* Pascher (1927). All' inizio dei suoi studi (1898-1900) troviamo delle sue pubblicazioni negli Atti dell' Istituto Veneto e nella *Nuova Notarisia* edita dal De Toni che dimostrano l' erudizione del giovane Autore, e poi due note originali di algologia veronese, una sulle Diatomee ed una (la prima di diverse fatte dopo) sull' algologia della regione veronese. Di queste pubblicazioni del Forti, G. Gola scrive giustamente: « Sono per così dire i motivi fondamentali di tutta la sua ulteriore attività di algologo; nell' uno la specializzazione in diatomologia, alla quale dedicò la maggior parte della sua attività e nella quale raggiunse la maggiore rinomanza; nell' altro la conoscenza profonda del complesso dell' algologia, per la quale nessun campo di questa importante branca della sistematica fu da lui ignorata e, nelle più varie occasioni, fu da lui coltivato con invidiata maestria » (1).

Prima della laurea avvenuta nel 1900 aveva già stampato 14 memorie tra le quali importanti sono la pubblicazione sulle Diatomee dell' antico corso plavense e quelle sul *plancton* del Lago di Wetter in Svezia.

In seguito sono da ricordare sopratutto le *Contribuzioni diatomologiche* con le illustrazioni di diatomee di laghi della regione

(1) Gola G. Nuovo giornale botan. italiano — Vol. XLIV, pag. 595, 1937.

veneta, del Portogallo, dell' Etiopia, con discussioni sopra le specie più interessanti tra le quali diverse forme fossili.

Tutti questi lavori sono stati pubblicati negli Atti dell' Istituto Veneto di Scienze e Lettere.

Assai importante lo studio pubblicato sul genere *Pixylla*: Achille Forti studiò inoltre altre svariate forme di Alghe di acqua dolce, allargando i suoi studi e ricerche alle regioni più svariate e lontane d' Italia e dell' Estero. Così lo vediamo raccogliere nella parte occidentale dell' Inghilterra, in Portogallo, nell' Europa centrale dalla Svizzera alla Svezia, nella penisola balcanica e poi in oriente e nell'Anatolia. Molto notevoli sono i suoi lavori sulla Flora del Lago di Scutari, d'Albania, dei laghi dell'Anatolia, quello sui Laghi craterici del Vulture e quello del fenomeno in parte ancora ignoto del cosidetto mare sporco osservato nel 1905 nell' Alto Adriatico.

Il Forti nel 1907 compilò il grosso volume delle *Mixoficee* della *Sylloge algarum* del De Toni, opera che conserva tuttora moltissimo valore ed importanza.

Numerose collezioni di alghe d' acqua dolce e marine e specie isolate furono a lui inviate per determinazione e per studi. Così tra i più importanti studi si può ricordare quello dei materiali pelagici raccolti dalla R. N. Liguria nei mari tropicali, quelli di Quarto dei Mille (Liguria), il Plancton dell' Adriatico settentrionale, sulle alghe del Cile; in collaborazione con De Toni studiò le alghe del Ruwenzori raccolte nella spedizione di S. A. il Duca degli Abruzzi. Poi gli studi sulle alghe libiche, pure in collaborazione col De Toni.

Indi pubblicò diverse altre note sopra materiale raccolto da Kraeger, Desio, Marcello ecc., nell' interno della Tripolitania.

Forti ha pure studiato il limo di un lago etiopico raccolto dal Negri e diatomee raccolte nel bacino dell' Uebi Scebeli nelle spedizioni di S. A. il Duca degli Abruzzi.

A questi lavori di Botanica pura, vanno aggiunte numerose pubblicazioni riguardanti cose naturalistiche della regione Veronese del Garda e Rivoli, pubblicazioni sull' origine e sullo svolgimento degli studi biologici sul mare in Italia e quelli sulla Flora della pittura Veronese.

Numerose sono anche le pubblicazioni storiche o biografiche, per esempio quelle su Abramo Massalongo, su Marsili ecc.

Achille Forti è bene ricordarlo anche come mecenate.

In vita dette parte delle sue sostanze ad incoraggiare gli studi con premi e sussidi ed alla morte tutta la sua ricchissima raccolta ficologica e delle pubblicazioni in materia di alghe le lasciò all'Orto

Botanico di Padova con un capitale di 100.000 lire per conservarlo (1). Dei cospicui rimanenti averi fece erede universale il Comune di Verona.

Achille Forti fu quindi un insigne naturalista, grande benemerito per le scienze naturali ed in ispecie per la botanica.

Onoriamone la memoria.

Pubblicazioni Scientifiche di A. Forti riguardanti la botanica (*).

A. Algologia

1. — Diatomee di Valpantena (Crenophylae Sphagnophylae). Venezia, 1898, in 8°, pag. 12, con 1 tav. (In: Atti R. Istituto Veneto, Ser. VII, T. IX, pagg. 1051-1064).
2. — Contributo alla conoscenza della florula ficologica veronese. Padova, 1898, in 8°, pag. 8. (In: Nuova Notarisia, serie IX, fasc. IV, pagg. 117-120).
3. — Contributo 2° alla conoscenza della florula ficologica veronese. Padova, 1899, in 8°, pag. 8. (In: Nuova Notarisia, ser. X, fasc. II, pagg. 86-89).
4. — Contribuzioni diatomologiche (I-III). Venezia, 1899, in 8°, pag. 40. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LVIII, p. II, pagg. 439-478).
5. — Diatomee rinvenute in due campioni bentonici raccolti dal prof. O. Marinelli nei laghi d'Albano e di Nemi. S. n. t. (Firenze, 1899), in 8°, pag. 16. (In: Nuovo Giornale Botanico Ital., nuova serie, vol. VI, pagg. 467-482).
6. — Il genere *Stigonema* in Italia. Contributo alla ficologia italica. Nota. S. n. t. (Firenze, 1899), in 8°, pag. 1, (In: Bull. Bot. It. 1899, pag. 131).
7. — Diatomee dell'antico corso Plavense. Saggi neritici raccolti dal prof. Ettore De Toni. Padova, 1899, in 8°, pag. 163, con 9 tav. (In: Nuova Notarisia, ser. X, fasc. II, pagg. 51-85, tav. 9; fasc. III, pagg. 96-182; fasc. IV, pagg. tab. 145-166, 1-8).
8. — e De Toni G. B., Contributo alla conoscenza della flora pelagica del lago Vetter. Nota preventiva. S. n. t. (Firenze, 1899), in 8°, pag. 3. (In: Bull. Ital., 1899, pagg. 177-179).
9. — Contribuzioni diatomologiche IV. Diatomee del Friuli. Venezia, 1900, in Bot. 8°, pag. 30. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LIX, p. II, pagg. 441-470).
10. — Contributo 3° alla conoscenza della florula ficologica veronese. Padova, 1900, in 8°, pag. 7. (In: Nuova Notarisia, ser. XI, fasc. I, pagg. 29-33).
11. — Pugillo di Diatomee del Laghetto di Lasès nel Trentino. Padova, 1900, in 8°, pag. 6. (In: Nuova Notarisia, ser. XI, fasc. III, pagg. 97-100).

---

(1) L'erbario diatomologico conta 20.000 preparati; l'erbario generale algologico oltre 50.000 esemplari; la biblioteca algoologica 14.000 numeri.

(*) Elenco pubblicato da G. Gola in Nuovo Giornale Botanico Italiano, p. 600, anno 1937.

12. — e De Toni G. B. Contributo alla conoscenza del plancton del Lago Vetter. Venezia, 1900, in 8°, pag. 75. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LIX, pagg. 538-61, 779-829).
13. — *Hetoreceras* n. gen. eine neue marine Peridinieen Gattung, von Prof. C. Schroeter im Stillen Ocean gesammelt. Berlin, 1901, in 8°, pag. 2. (In: Ber. d. D. Bot. Ges., Bd. XIX, Heft I, se. 6-7).
14. — Contribuzioni diatomelogiche V. VI. Venezia, in 8°, pag. 19. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LX, p. II, pagg. 775-793).
15. — Contributo 4° alla conoscenza della florula ficologica veronese. Padova, in 8°, pag. 51. (In: Nuova Notarisia, ser. XIII, fasc. II, pagg. 49-68; fasc. III, pagg. 97-124).
16. — Primi appunti per uno studio sul Phytoplancton del lago di Scutari di Albania. Venezia, 1902, in 8°, pag. 6. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXI, p. II, pagg. 703-708).
17. — Contribuzioni diatomologiche VII, VIII. Venezia, 1903, in 8°, pag. 37. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXII, p. II, pagg. 385-321).
18. — e De Toni G. B., Pugillo di diatomee bentoniche del lago Ngebel (Giava). Firenze, Stab. Peilas, 1903, in 8°, pag. 9. (In: Bull. S. Bot. Ital., 1903, pagg. 133-141).
19. — e De Toni G. B., Intorno al *Byssus Purpurea* del Lightfoot. Nuove osservazioni. Venezia, 1904, in 8°, pag. 6. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXIII, p. II, pagg. 205-210).
20. — Appunti algologici per l'Anatolia. Padova, 1904, in 8°, pag. 14. (In: Nuova Notarisia, ser XVI, fasc. I, Gennaio 1905, pagg. 1-14).
21. — I cecidi di *Notommata Wernecki* Egr. in Italia. Venezia, in 8°,, pag. 2. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXIV, p. II, pagg. 1751-1752).
22. — Alghe (In. Bianchi Fr.). Ricerche su un laghetto Alpino (il lago Deglio). Firenze, 1906, in 8°. (In: Riv. Geogr. Ital., anno XIII, pagg. 193-205, 203-204).
23. — Alcuni appunti sulla composizione del plancton estivo dell' Estanque, Prance nel parco del Buen Retiro in Madrid. Modena, 1906, in 8°, pag. 9. (In: Atti Soc. Naturalisti e Matematici, ser. IV, vol. VIII, pagg. 120-126).
24. — Alcune osservazioni sul « mare sporco » ed in particolare sul fenomeno avvenuto nel 1905. Firenze, 1906, in 8°, pag. 56. (In: N. G. Bot. Ital. nuova serie, vol. XIII: Appendice; Lavori eseguiti nel R. Orto Botanico di Firenze, pagg. 357-408).
25. — Sylloge Myxophycearum omnium hucusque cognitarum. Patavii, Typis Seminarii, 1907, in 8°, pag. 761. (De Toni J. B. Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum Tomus V°).
26. — *Pyxilla Squinaboli.* Nova species fossilis diatomacearum. Modena, 1908, in 8°, pag. 2. (In: Atti Soc. Naturalisti e Matematici, ser. IV, vol. X, pagg. 55-56).
27. — Primo elenco delle Diatomee fossili contenute nei depositi miocenici di Bergonzano (Reggio Emilia). Padova, 1908, in 8°, pag. 4. (In: Nuova Notarisia, serie XIX, fasc. III, pag. 130-133).
28. — e Trotter Aless. Materiali per una monografia limnologica dei laghi craterici del M. Vulture, Memoria. Roma, 1908, in 8°, pag. 111, con 3 tav. (In: Annali di Botanica, supplemento al vol. 7°).
29. — Studi per una monografia del genere *Pyxilla* (Diatomeae) e dei generi affini. Verona, 1909, in 8°, pag. 13, con 2 tav. (In: Atti Acc. Agr. Sc. Lett., serie IV, vol. IX, pagg. 129-143). Ristampa a Padova, 1909, in 8°, pag. 24, con 2 tav. (In: Nuova Notarisia, serie XX, fasc. I, pagg. 19-37, tav. 2).

30. — *Aulacodiscus miocenicus.* Nova species fossilis diatomacearum. Padova, 1909, in 4°, pag. 3, con 1 tav. (In: Nuova Notarisia, serie XX, fasc. I, pagg. 39-41, con fig.).
31. — e De Toni G. B., Alghe. (In: Savoia Luigi Amedeo. Il Ruvenzori. Parte scientifica, vol. I, Milano, 1909, in 8°, pag. 549-579).
32. — Contribuzioni diatomologiche IX-XI. (Nota riassuntiva). Venezia, 1910, in 8°, pag. 2. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXIX, p. I, pagg. 213-214).
33. — Contribuzioni diatomologiche. IX-XI. Venezia, 1910, in 8°, pag. 69, con 9 tav. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXIX, p. 2, pagg. 1249-1317).
34. — Diagnoses Myxophycearum novarum. Vernna, 1911, in 8°, pag. 5. (In: Atti Agricoltnra Acc. Sc. Lett., serie IV, vol. XII, pagg. 127-125).
35. — Contribuzioni diatomologiche XII. Venezia, 1912, in 8°, pag. 73. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXXI, p. II, pagg. 677-731).
36. — Primo elenco delle Diatomee fossili contenute nei calcari marnosi biancastri di Monte Gibbio (Sassuolo-Emilia). Padova, 1912, in 8°, pag. 8. (In: Nuova Notasisia, serie XXIII, fasc. II, pagg. 79-84).
37. — Contribuzioni diatomologiche XIII. Venezia, 1913, in 8°, pag. 166, con 19 tav. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXXII, p. II, pagg. 1535-1663).
38. — Primi studi per una esplorazione limnologica dell' Oriente. Padova, 1913, in 8°, pag. 16. (In: Nuova Notarisia, serie XXIV, fasc. I, pagg. 23-36).
39. — Algae. Firenze, Stab. Pellas s. a., in 8°, pag. 24: (In: S. Sommier et A. Caruana Gatto, Flora melitensis nova, 1914, pagg. 365-388).
40. — e De Toni G. B., Contribution à la flore algologique de la Tripolitaine et de la Cyrenaique. Paris, 1915, in 4°, pag. 56. Annales de l'Institut oceanographique Fondation Albert I° prince de Monaco. T. V, fasc. VII, pagg. 1-56.
41. — e De Toni G. B., Seconda contribuzione alla flora algologica della Libia Italiana. Venezia, 1914, in 8°, pag. 32. (R. Comitato Talassografico Italiano, memoria XLI).
42. — e De Toni G. B., Terza contribuzione alla flora algologica della Libia. Venezia, in 8°, pag. 111. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXXIII, p. II, pagg. 1441-1551).
43. — De Toni G. B., Béguinot A. ed altri. Piante cellulari. (In: R. Rampanini Plantae Tripolitanae ab auctore anno 1913 lectae et Repertorium florae vascularis Tripolitanae. Società Italiana per lo studio della Libia. La Missione Franchetti in Tripolitania. (Il Gebel) Appendice I. Firenze, 1914, in 8°, pagg. 289-319).
44. — Myxophyceae della Somalia Italiana. Firenze, 1916, in 8°, pag. 1. (In: Chiovenda E. Le collezioni botaniche della Missione Stefanini Paoli. pag. 188).
45. e De Toni G. B., Analisi microscopica di alcnni saggi di fitoplanton raccolti dalla r. n. Liguria. Venezia, 1916, in 4°, pag. 33, con 3 tav. (In: Memorie R. Istituto Veneto, vol XXIX, n. 1, pagg. 1-33).
46. — e De Toni G. B., Catalogo delle Alghe raccolte nella regione di Bengasi dal r. p. d. Vito Zanon. Venezia, 1916, in 8°, pag. 22. (In: Atti R. Istituto Veneto, tomo LXXXVI, p. II, pagg. 94-114).
47. — e De Toni G. B., Algae. Firenze, Stab. Pellas, 1916, in 8°, pag. 3. (In: Pampanini; Piante di Bengasi e del suo territorio raccolte dal rev. p. d. Vito Zanon, in N. G. Bot. Ital., vol. XXIII, pagg. 289-291).
48. — e Savelli Martino., Alcune missoficee toscane. Firenze, 1917, in 8°, di pag. 6. (In: Bull. Soc. Bot. Ital., N. 11-12, pagg. 100-105).

49. — Enumerazione di alcune alghe rinvenute nelle acque termali marine della Isola Vulcano (Eolie) raccolte dal Dott. Ottorino De Fiore. Sancasciano Val di Pesa, 1919, in 8°, di pag. 5. (In: Boll. della Soc. Bot. Ital. 1919, Marzo-Giugno, n. 2-6, pag. 41-45).
50. — Elenco preliminare della flora pelagica del seno di Quarto dei Mille presso Genova. Padova, 1919, in 8°. (In: Nuova Notarisia, serie XXXI, gennaio 1920, pagg. 65-72).
51. — e De Toni G. B. Contributo alla conoscenza della flora marina del Chilì. Venezia, 1920, in 8°, pag. 31. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXXIX, p. II, pagg. 675-705).
52. — De Toni G. B. e Howe A. M. A new spiecies of *Laurencia* from Chile: *Laurencia Chilensis* sp. nov. Padova, 1921, in 8°, pag. 4 (In: Nuova Notarisia, serie XXXII, fasc. II, pagg. 150-153 con 3 fig.).
53. — Ricerche su la flora pelagica (Fitoplancton) di Quarto dei Mille (Mare Ligure). Venezia, 1922, in 8°, pag. 248, con 13 tav. (R. Comitato talassografico ital., Memoria n. XCVII).
54. — e De Toni G. B. Alghe di Australia, Tasmania e Nuova Zelanda raccolte da Don Giuseppe Capra nel 1908-1909. Venezia, 1922, in 4°, pag. 183 con 10 tav. (In: Memorie R. Istituto Veneto, vol. XXIX. n. 3, pagg. 1-183).
55. — e Issel Raffaele. Di alcuni elementi rari osservati nel microplancton del mare Adriatico di Rovigo. Padova, 1922, in 8°, pag. 4, con fig. (In: Nuova Notarisia, serie XXXIV, fasc. I, pagg. 58-61).
56. — e Issel Raffaele. Di altri elementi nuovi osservati nel microplancton del mare Adriatico di Rovigo. Padova, 1924, in 8°, pag. 7, con 2 fig. (In: Nuova Notarisia, fasc. commem. del 40° Anno della fondazione (1886-1925) 1925, febbraio, pagg. 23-27).
57. — e Issel Raffaele. *Histioneis Kofoidi* n. sp. Peridiniacearum. Padova, 1925, in 8°, pag. 2, con fig. (In: Nuova Notarisia, serie XXXVI, 1925, pagg. 103-104, anno XL ab inchoata Notarisia).
58. — Alghe del Paleogène di Bolca (Verona) e loro affinità con tipi oceanici viventi. Padova, 1926, in 4°, di pagg. 19 con 5 tav. dell' Istituto Geologico della R. Università di Padova, vol. VII, n. 1.
59. — Le Alghe della Repubblica di S. Marino. S. Marino, 1926, in 8°, pagg. 1-11. (In: R. Pampanini, La Flora della Repubblica di S. Marino, pag. 37 e segg.).
60. — La propagazione dell' « *Halophila stipulacea* (Forssk.) Asch. » anche nel Mediterraneo. Forlì, 1927, in 8°, di pagg. 3. (In: N. G. Bot. Ital., N. S., vol. XXXIV, pagg. 714-716).
61. — Su l'aspetto della Flora algologica nell'Oasi di Giarabub. Forlì, 1927, in 8°, 4 pagg., Estr. dal N. G. Bot. Ital., Nuova Serie, vol. XXXIV, pagg. 507-510.
62. — Nuove segnalazioni di Alghe passivamente trasportate a traverso il canale di Suez, poi naturalizzate. Firenze, Soc. Bot. Ital., 1928, in 8°, di pagg. 9 e 6 tav. (Estr. dal N. G. Bot. Ital., Nuova Ser., vol. XXXIV, pagg. 1443 1451); tabb. XX-XXV.
63. — Elenco delle Alghe raccolte nel 1926 dal prof. G. Krüger a Giarabub. [Firenze, Soc. Bot. Ital., in 7°, di pagg. 1-3 con figg. N. G. Bot. Ital., N. Ser., vol. XXXV, pagg. 416-418, 1928.
64. — *Furcellaria fastigiata* definitivamente riconfermata rinvenirsi nel Mediterraneo. Torino: Tipo-lito. Luigi Cecchini, 1929, in 8°, di pagg. 1-30 e

5 figg. Estr. da: Studi sulla Vegetazione del Piemonte.... 1729-1929. R. Istit. Bot. di Torino.

65. — *Postelsiopsis* o *Zoophycos*, una questione di nomenclatura. Città di Castello, 1929, in 8°, pag. 6, 2 tav. Estr. dagli Atti dell'Acc. Ven. Trent. Istr. in Padova, vol. XX, pagg. 55-69, tavv. II e III.

66. — Interpretazione chimico-fisica sulla natura dei saggi algologici dell'oasi di Giarabub. Firenze: Soc. Bot. Ital. (Ristampa) dal G. N. Bot. Ital., N. Ser., vol. XXXVII, n. 2 (Verbali Sez. Veneta, 13 Aprile 1930) pag. 456.

67. — e Fremy P. Les Myxophycèes de l'Afrique équatoriale francaise. Recens. Ann. di Botanica. Roma, vol. XIX, fasc. I, 1930, pagg. 158-161.

68. — Spigolature ficologiche - I e II. Firenze, Soc. Bot. Ital. N. S., vol. XXXVI, n. 4, pag. 809.

69. — Osservazioni biologiche sopra alcuni laghi dell'Albania orientale. Città di Castello, 1931, pagg. 10 in 8°, Estr. dagli Atti dell'Acc. Veneto Trentina Istriana, vol. XXI, pagg. 121-132.

70. — e A. Marcello e R. Pampanini. Una escursione botanica in Tripolitania (16 marzo-25 aprile 1931). Venezia, 1932, XI, in 8° di 64 pagg. con VI tavv. calc. e un itinerario. Atti R. Ist. Ven. di S. L. ed A., Ann. 1932-23, tomo XCII, parte II, pagg. 179-242.

71. — Description des plusieurs formes de *Fucus virsoides* de l'Adriatique. Paris, septembre 1931, Laboratoire de Cryptogamie, Muséum Nat. d'Hist. Nat., in 8°, Royal pages 1-12, planches I-VIII, Extrait du volume: à Mangín - Travaux Cryptogamiques, pagg. 177-188, Planches 11-17.

72. — Dr. Paul Schulz, Erste Mitteilung über Diatomeen sus dem hannoverschen Gault (Mit Tafel III und 6 Abbild. im Text) Dresden, 8°, 6 Seiten und I Taf. Beihefte z. Bot. Centbl. Bd. L (1932 Abt. II, Seit. 241-246, Taf. III.

73. — Diatomee fossili del bacino dello Uabi-Uebi Scebeli. Verona s. d. (1932) in 8°, di 8 pagg. con 2 figure nel testo. Relazione estratta dal volume di S. A. R. il Duca degli Abruzzi, *La esplorazione dello Uabi-Uebi Scebeli.*

74. — Una rara Dinoficea del Mediterraneo per la prima volta descritta (con 1 figura nel testo). Jena, 1932, in 8° di 6 pagg. Sonderabdruck aus Archiv für Protistenkunde. Band 77 Seiten 537-542.

75. — Disegno per un'analisi bigeografica delle Alghe di Giarabub (Cirenaica).... Memoria, Roma, 1933-XI, in 4°, di pagg. 116. Reale Acc. Naz. Lincei (Anno CCCXXX 1933) Serie VI, vol V, fasc. V, pagg. 99-218.

76. — Il «Lago di Sangue» a Pergusa in Sicilia e la prima piaga d'Egitto. Palermo 1933-XI, in 8° gr., di pagg. 26 con 1 tricromia. «Il Naturalista Siciliano» anno XXVIII, N. Ser., vol. 8, 1932-XI, pagg. 63 86.

77. — Contribuzioni diatomologiche XIV. *Schulziella*, n. n. D. H. et F. (1933). Venezia, 1933-XI di pagg. 4 con 1 tav. Atti del R. Ist. Ven. di S. L. ed A., Anno accad. 1932-1933, T. XCII, parte II, pagg. 1279-1282 con tavola.

78. — Il fenomeno del «Lago del sangue» nello stagno di Pergusa in Sicilia alla metà di Settembre 1932 (con tricromia). Firenze, 1933 di 3 pagg., N. G. Bot. It. N. S., vol. XL, pagg. 76-78, 1933.

79. — Nuove notizie sull'arrossamento delle acque avvenuto nel lago di Pergusa in settembre del 1932, ed ulteriori considerazioni sui fenomeni di arrossamento in generale. Roma, 1933 - XIII, di pagg. 56 con 10 figg. nel testo ed una tricromia. Boll. di pesca, di piscicultura e di idrobiologia, A. IX, fasc. 6, pagg. 998-1051.

B. Varie di Botanica

80. — L'impiego dell'aldeide formica per impedire la fluidificazione nei preparati alla gelatina glicerinata. S. n. t. (Firenze, 1901, in 8°, pag. 2. (In: Bull. Soc. Bot. Ital., Riunione generale in Siena, pag. 224-225).
81. — Degli Orti Botanici Alpini. Verona, 1906, in 16°, pag. 7. (In: Boll. Soc. Pro Montibus Veronese, anno II, n. 1, pagg. 1-2).
82. — ed altri. Lo stato attuale delle conoscenze sulla vegetazione dell'Italia e proposta per la costituzione di un Comitato permanente « Pro flora italica » per la regolare sua esplorazione. Relazione e programma. Alghe, pagg. 69-97. Roma, tip. Nazionale G. Bertero e C., 1909, in 8° gr., pag. 107. (In: Atti Società Italiana per il progresso delle Scienze, Seconda riunione, Firenze, 1908, pagg. 563-668).
83. — e Dal Nero Vittorio. Cenni bio-geologici sulla Provincia veronese. 1) Cenni sull'aspetto geologico della Provincia di Verona. 2) Cenni sulla natura della vegetazione e prime linee per definire la distribuzione sui monti veronesi. In: « Attraverso le prealpi veronesi e sul lago di Garda ». Appendice, Verona, 1909). 50° Congresso degli Alpinisti Italiani. Verona, 5-11 Settembre 1909, di pag. VIII-225 e 46 fig. nel testo, estratto di pag. 73, in 16°, pagg. 141-211 dell'opera: (N. 1, pagg. 141-154: N. 2, pagg. 154-169).
84. — Il « Mal bianco » della Quercia si rinnova nel veronese. Verona, 1910, in 16°, pag. 6. (In: Boll. Pro Montibus Veronese, anno VII, n. 5, pagg. 6-7).
85. — Di alcune entità da confermare o da aggiungere alla Flora Veronese. Firenze, 1911, in 8°, pag. 5. (In: Bull. Soc. Bot. Ital. Adunanza nella sede di Firenze di Novembre, n. 8, pagg. 249-253).
86. — Nuove entità da confermare o da aggiungere alla flora veronese. Verona, 1919, in 8°. pag. 12. (In: Atti e Memorie di Agr. Sc. e Lett., serie IV, vol. XXI, pagg. 309-318).
87. — Studi su la flora della pittura classica veronese. Verona, 1920, in 8°, pag. 172 con 9 tav. (In: Madonna Verona, anno XIV, pagg. 57-228).
88. — L'*Artemisia annua* L. avventizia nel Veronese. S. n. t. (Firenze, 1922) in 8°, pag. 1. (In: Bull. Soc. Bot. Ital., N. 5-7, Maggio-Ottobre, pagg. 58-59).
89. — A proposito di una stazione di *Centranthus ruber* D. C. v. *albiflora* a Sarteano senese oggi distrutta. Firenze, Soc. Bot. Ital., 1930, in 8°, di 2 pagg. (N. G. It., n. s., vol. XXXVII, n. 4, pag. 807).
90. — Scottature di organi epigei. (N. G. Bot. It., n. s., vol. XXXIX, n. 4, 1932, Firenze, in 8°, pag. 708).

C. Recensioni, traduzioni e note critiche

91. — De Gasparis A. e Mastrostefano A. Le Diatomee delle acque di Teano. Padova, 1898, in 8°, pag. 2. In: Nuova Notarisia, Ser. IX; fasc. I, pagg. 18-19).
92. — e G. Stegagno. P. T. Cleve. Gli organismi marini in servizio dell'idrografia (trad.) Padova, 1898, in 8°, pag. 5. In: Nuova Notarisia, Ser. IX, fasc. II, pagg. 55-59).
93. — Karsten G. e Reinbold Th. Padova, 1899, in 8°, pag. 3. (In: Nuova Notarisia, Serie IX, fasc. IV, pag. 146-148).
94. — Chodat R., Études de Biologie lacustre (1980). Largajolli V, Le Diatomee del Trentino I, III, IV, V. Padova, tip. Seminatio, 1899, in 8°, pag. 4. (In: Nuova Notarisia, ser. X, fasc. I, pagg. 41-44).

95. — Chodat R., Schmidle, Piccone e De Toni ed altri. (Rec. di opere algol.). Padova, 1901, in 8°, pag. 4. (In: Nuova Notarisia, ser. XII, fasc. I, pag. 41-44).
96. — e Hirn Karl E. Monographie und Iconographie der Oedogoniaceen, mit 64 Tafeln. Padova, 1901, in 8°, pag. 12. (In: Nuova Notarisia, ser. XII, fasc. III, pagg. 75-86).
97. — Le recenti monografie del gen. *Dinobryon*. Recensioni e note critiche. Padova, 1901, in 8°, pag. 8. (In: Nuova Notarisia, ser. XII, fasc. III, pag. 93-100).
98. — Comère J. e Cleve P. T. (Rec.). Padova, 1902, in 8°, pag. 9. (In: Nuova Notarisia, ser. XIII, fasc. II, pagg. 86-94).
99. — Ostenfeld C. H., Oestrup Ernst, Schmidt A., Lozeron H., Luetkemueller J. ed altri (rec.). Padova, 1903, in 8°. (In: Nuova Notarisia, ser. XIV, fasc. I, pagg. 34-43).
100. — Ostwald Wolfgang Zur Theorie des Plankton. Padova, 1903, in 8°, pag. 16. (In Nuova Notarisia, ser. XIV, fasc. II, pagg. 68-83).
101. — Heribaud Fr., Florel F. A., Ostenfeld C. H. ed altri (rec.). Padova, 1903, in 8°, pag. 10. In: Nuova Notarisia, ser. XIV, fasc. II, pagg. 84-93).
102. — Amberg O., Zacharias O., Reichelt H. ed altri (rec.). Padova, 1903, in 8°, pag. 13. (In: Nuova Notarisia, ser. XIV, fasc. III, pagg. 117-131).
103. — Resoconti di opere riguardanti le alghe. Padova, 1904, in 8°, pag. 20. (In: Nuova Notarisia, ser. XV, fasc. I, pagg. 31-48).
104. — Resoconti di opere riguardanti le alghe. Padova, 1905, in 8°, pag. 16. (In: Nuova Notarisia, serie XVI, fasc. I, pagg. 115-123).
105. — Resoconti di opere riguardante le alghe. Padova, 1907, in 8°, pag. 14. (In: Nuova Notarisia, ser. XVIII, fasc. IV, pagg. 216-228).
106. — C. Massalongo. Le specie italiane del genere *Scapania*. Genova, 1906. C. Massalongo. Le specie italiane del genere *Cephalozia*. Genova, 1907 (rec.). Verona, 1908. (In: Arena, 3-4 maggio 1908).
107. — Ramiro Fabiani. I mammiferi quaternari della regione veneta. Padova, 1919 (rass.). Verona, 1919, in 8°, pag. 8. (In: Madonna Verona, anno XIII, pagg. 69-76).
108. — Presentando la memoria del Messedaglia: Notizie storiche sul mais. Venezia, 1924, in 8°, pag. 3. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXXXIV, p. I, pagg. 32-34).
109. — De Toni J. B. Sylloge algarum omnium. Vol. VI, Florideae. Sectio V, Roma, 1924, in 8°, pag. 3. (In: Rivista di Biologia, vol. VI, fasc. IV-V, pagg. 537-539).
110. — Messedaglia L. Notizie storiche sul mais. Una gloria veneta. Saggio di storia agraria. Siena, 1925, in 8°, pag. 6. (In: Rivista di Storia delle Scienze mediche e naturali, anno XVI, n. 3-4, pagg. 78-83).
111. — Congedo e bibliografia algologica di G. B. De Toni. In: Giovanni Battista De Toni (1864-1924). In memoriam. Padova, 1925, in 8°, pag. 22. (In: Nuova Notarisia, serie XXXVI, fasc. commemorativo (febbraio 1925) del XL anno della « Notarisia » (1886-1925), pagg. 387-410).
112. — Bibliografia 1898-1925. Verona. La Tipografia veronese (1926) in 8°, di 16 pag.
113. — Un' opera di lavoro trentennale compiuta da un veronese, Garbini Adriano: Antroponimie ed Omonimie nel campo della Zoologia popolare.... Verona 1926 (Arena, 28 febbraio).
114. — Garbini Adriano. Antroponimie ed Omonimie nel campo della Zoologia popolare (Saggio limitato a specie veronesi). (Venezia, in 8°, pagg. 6. Atti del R. Istit. Ven. di S. L. ed A., 1925-1926, Tomo LXXXV, p. I).

115. — Ettore De Toni. Il libro dei Semplici di Benedetto Rinio... Siena, 1927. in 8°, pagg. 6. (Riv. di Storia delle Sc. Med. e Natur., anno XVIII, n. 11-12, nov.-dic., 1926).
116. — Floreste Malfer. Il Benaco. Parte I e II: Oroidrografia ed Ittiologia. Milano, 1927, 8° gr., 3 pagg. (Rivista « Il Garda » Verona, anno II).
117. — (Recens.) Fainelli Vittorio. L' opera botanica di Caro Massalongo illustrata in un magnifico volume dell' Accademia di Agricoltura, Scienze e Lettere di Verona. (« Arena ») 23 marzo 1930-VIII, anno LXVI, n. 70).
118. — Lodovico Frati: Luigi Ferdinando Marsili (2 luglio 1658-1 novemb. 1730). Luigi Ferdinando Marsili sul Garda. Verona, 1931 IX, 8 roy. di pag. 10. (Rivista « il Garda », VI, n. 1, pagg. 20-24).
119. — Come si studiano le piante, di Vittorio Calestani. (Rivista « Scuola Italiana Moderna » anno XLIII, n. 9, Brescia 27 nov. 1933-XII, pag. IX).

D. Storia della Scienza, Biografie, Necrologie

120. — e De Toni G. B. Intorno alle relazioni di Francesco Calzolari con Luca Ghini. Firenze, Stab. Pellas 1907, in 8°, pag. 8. (In: Bull. Soc. Bot. Ital., 1906, adunanza del 9 dicembre, pagg. 151-157).
121. — Abramo Massolongo. - Appunti biografici per il cinquantennio della morte. Verona, 1910, in 16°, pag. 11. (In: Arena, 29 Giugno 1919).
122. — Alberto Grunow (1826-1914). Notizie biografiche. Padova, 1915, in 8°, pag. 40, con ritr. (In: Nuova Notarisia, serie XXVI, fasc. II, pag. 67-114 con ritr.).
123. — Antonio Spazzi; Enrico Sicher. Verona, in 8°, pag. 5 con ritr. (In: L' Arena, 16 Novembre 1915) (Ristampa).
124. — Discorso di commemorazione di Enrico Sicher. Verona, s. n. t. 1917, in 8°, pagg. 17-30. (In: Enrico Sicher 1915-14 Novembre 1917. Verona, 1917. A cura del Comitato per le Onoranze, pag. 134 con 4 tav. f. t.).
125. — Giuseppe Biadego. 1921, in 8°. (In: In Memoria di Giuseppe Biadego (1853-1921), Venezia, 1921. In Atti R. Istituto Veneto, T. LXXX, p. 1, pag. 63-70).
126. — La morte del prof. comm. Ettore Truzzi. Verona, 1922, (In: Arena 3 Febbraio 1922).
127. — Leonardo da Vinci biologo. Verona, 1922, in 8°, pag. 7. (In: Arena, 15 Giugno 1922).
128. — Origine e svolgimento dei primi studi biologici sul mare in Italia. Discorso. Venezia, 1923, in 8°, pag. 84, con 10 tav. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXXXI, p. I, pagg. 79-167).
129. — Gregorio Rigo il botanico del Benaco. Caprino Veronese, 1923, in 4°, pag. 3. (Assoc. Pro Montibus Veronese, circolare N. 5).
130. — Festeggiamenti in Torre del Benaco per l'anniversario primo della morte di Gregorio Rigo botanico e garibaldino. Caprino, 1923, in 4°, pag. 3. (Ass. Pro Montibus Veronese, circolare N. 6).
131. — e De Toni G. B. — Ethel Sarel Barton Gepp (1864-1922). Padova, 1923, in 8°, pag. 13 con ritr. (In: Nuova Notarisia, serie XDXIV, fasc. I, pagg. 48-57 con ritr.)
132. — Abramo Massalongo naturalista (1824-1860). (In: Il Gazzettino Illustrato, anno IV, n. 19, Venezia, 11 Maggio 1924, pag. II, vol. I e II con ritr.).

133. — Giovanni Battista De Toni (1864-1924). s. n. t. (Firenze 1923, in 8°, pag. 8. (In: Bol. Soc. Bot. Ital., Ottobre 1924, n. 7, pagg. 154-159).
134. — La fine della polemica tra botanici nel 1817. Verona, 1924, in 8°, pag. 7. (In: Miscellanea per le nozze Benzoni-Giacometi. Verona, 1924, pag. 29-35).
135. — Abramo Massalongo. Siena, 1924, in 8°, pag. 7 con incis. (In: Riv. di Storia delle Scienze mediche e naturali, vol. XV, n. 7-8. pagg. 238-242 con 3 fig.).
136. — Giovanni Battista De Toni F. M. L. S. Hon. F. R. M. S. (1864-1924). Londra, 1925, in 8°, pag. 3 (In: The Journal of botany vol. LXIII, July 1925. n. 751, pagg. 200-202).
137. — Necrologio. Giovanni Battista De Toni. Siena, 1925, in 8°, pag. 12. (In: Rivista di Storia delle Scienze mediche e naturali, serie III, vol. XVI, n. 1-2, pag. 26-35 con ritratto).
138. — Giovanni Battista De Toni. Commemorazione, Venezia, 1925, in 8°, pag. 63, con ritr. (In: Atti R. Istituto Veneto, T. LXXXIV, p. I, pagg. 127-180).
139. — L'on. Messedaglia m. e. al R. Istituto Veneto. Verona, 1925. (In: Arena 23 Giugno 1925). (Anonimo).
140. — J. B. De Toni (1864-1924). Saint Lô., in 8°, pagg. 16 e ritr. frontisp. («Revue Algologique», T. II, N. 3 et 4: Ségt. Déc. 1925, pagg. 225-240, Pl. II).
141. — Commemorazione del Comm. Cesare Ottolenghi. Discorso del Comm. Dott. Achille Forti. (Bollettino Soc. Letteraria di Verona, Ann. II, N. 1, 1 gennaio 1926, a pag. 13, II col.).
142. — Giovanni Battista De Toni. Appunti bibliografici e bibliografia. Forlì, 1926, pag. 1-51, in 8°, con ritr. (Nuovo Gior. Bot. Ital. vol. XXXIII, pagg. 103-151 e ritr.).
143. — Onoranze ad Angelo Messadaglia (parole di Achille Forti), Verona, 1926. («Arena», 6 Aprile).
143. — Giovanni Battista De Toni. Venezia, in 8° gr., pagg. 5. (Bull. N. 11 del Comitato Nazionale italiano geodetico-geofisico, pagg. 24, 1926).
145. — Carlo di Marchesetti (17 Gennaio 1850-1 Aprile 1926). Roma, 1926, in 8°, pagg. 2: «Nuova Antologia», Anno 61°, Fasc, 1308, 16 Sett. 1926, pagg. 248-249. (Estratto ristampato dalla Tipogr. Operaia.
146. — Ettore De Toni, (18 Marzo 1858-2 Febbraio 1925). Un educatore scienziato e patriota. Gleno (Archivio per l'Alto Adige, Vol. XXI, in 8°, pagg. 142 e ritr. frontesp., 1926: Estratto comparso nel 1928).
147. — Caro Benigno Massalongo (1852-1928). Paris, Lab. de Cyptog, exot., in 8°, 4 pag., 1 portr. (Ann. de Crypt. exot. To. I pagg. 105-108).
148. — Caro Benigno Massalongo — nato a Verona 25 Marzo 1852 — morto a Verona 18 Marzo 1928. Verona: («Arena», 22 Marzo 1928).
149. Caro Benigno Massolongo. Cenno necrologico. Venezia, 1928-VI, in 8°, pag. 4. Estr. dagli Atti del Reale Istituto Veneto, 1927-8, T. LXXXVII, p. I.
150. — Caro Benigno Massolongo (nato a Verona 25 Marzo 1852 — morto a Verona 18 Marzo 1928). Firenze, Soc. Bot. Ital., 1928, in 8°, di pag. 33 con rit. (N. Giorn. Bot. Ital., N. Ser., vol. XXXV, pagg, 259-291).
151. — G. B. Massalongo. Cenni biografici. Verona, La Tipografica veronese, in 8°, di 23 pagg. Estr. dagli Atti dell'Acc. di Agr. Sc. e Lett. di Verona, Ser. V, Vol. V (1928), pagg. 13-35.
152. — L'anniversario della morte di G. B. Massalongo, Verona: «L'Arena», 21 Marzo 1929-VIII).

153. — Il nobile dottor Sebastiano Rotari e una vicenda di storia scientifica veronese. Preambolo. Verona, in 8°, di pagg. 8. (Atti dell'Acc. d'Agric. Sc. e Lett. di Verona, Ser. V, Vol. VI (1929), pag. 1-8, con ritr. frontesp.).
154. — Per il festeggiamento a Lazz. Spallanzani. Verona, 1929, in 8°, pagg. 4. (Atti dell'Acc. di Agricolt. scienze e lettere, Serie V, vol. VI).
155. — Nel trigesimo di Giovanni Quintarelli (1871-1929). Verona, « Arena », 4 Giugno 1929-VII. con ritratto).
156. — e Gola, - Meschinelli - Munerati - Minio. — Relazione della Commissione nominata dal Reale Istituto Veneto di S. L. ed A. per giudicare i lavori presentati al Concorso di Fondazione Arrigo Forti per il triennio 1926-28 per la Botanica. Venezia. 1929-VII, in 8°, di 2 pagg. (Atti d. R. Istit. Ven. T. LXXXVIII, p. I, pagg. 43-44).
157. — Gli altri scritti, il suo metodo e i suoi tempi. Verona, 1929. in 4°, pagg. 18 (XI) e ritr. frontesp. o 1 tav. con leggenda. Volume fuori serie: « L'Opera Botanica del prof. C. Massalongo » edito sotto gli auspici dell'Accademia di Agric. Sc. e Lettere e del Comune di Tregnago, pagg. 19-34, 53-63 e tav. XXV.
158. — Notizia cronologica su la vita di Caro Benigno Massalongo. Verona, 1929, in 3°, pagg. 19 (XI) e ritr. frontesp. (Volume fuori serie: « L'Opera Botanica del prof. C. Massalongo » edito sotto gli auspici dell'Accademia di Agr. Sc. e Lettere e del Comune di Tregnago, pagg. 35-63.
159. — In morte del Cav. Uff. Angelo Mazza, botanico. Milano, 1929, VIII, in 8°, di pagg. 7. (Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. vol. LXVIII, pagg. 240-244).
160. — Il contributo di Maria Selebam De Cattani agli studii delle alghe marine e di certe sue raccolte conservate a Venezia. Studii di nomenclatura. Venezia, 1920-VIII, di 12 pagg. (Atti del R. Istit. Ven. di S. L. ed A., 1929-1930, T. LXXXIX, p. II, pagg. 1029-1040.
161. — Presentazione del lavoro di Marsili all' Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere, Verona, (« Asena » 37 dicembre 1930-XI).
162. — Le feste bolognesi in onore di L. F. Marsili nel secondo centenario dalla morte (29-30 novembre 1930-IX). (Atti dell'Acc. di Agric. S. e L. di Verona, Serie V, vol. VII, pagg. 140-142, Verona, 1931-IX).
163. — e Mario Longhena. L. F. Marsili e le sue osservazioni sul Lago di Garda. Verona, 1931-IX, in 8° di 31 pagg.. XI tav. e ritr. frontisp. (Atti dell' Accad. d' Agr. sc. e lett. di Verona, Serie V, vol. IX, Anno 1931, pagg. 5-35).
164. — L. F. Marsili e lo Schistoscefalo dello Spinarello. Padova, 1931, in 8°, di pagg. 3. (Archivio Zoologico Italiano, vol XVI, Atti dell'XI Congresso Internazionale di Zoologia, Padova, 1930, pagg. 1438-1439).
165. — Il Prof. Dott. Riccardo de Polo (22-IX-1876, 13-VIII-1932), Verona, La Tipografica Veronese, 1935-XI di pagg. 18 con ritratto e front. (Estratto dagli Atti dell' Accad. di Agric. sc. e lett. di Verona, Serie V, vol. XI, 1933, pagg. 15-92).

E. Varie

166. — La collezione De Betta al Museo Civico. Verona, 1005, in 8°, pag. 8 (In « L'Arena », 9-10 maggio 1905),
167. — Altre notizie sul Benaco. Origine della fauna. Studi fisici del Garbini. Per la monografia limnologica, Verona. 1906, in 8°, pag. 9 (In « L'Arena », 20 Aprile 1906).

168. — Intorno ad un Draco ex Raja effictus Aldrov. che esiste nel Museo Civico di Verona e circa le varie notizie che si hanno di simili mostri. Verona, 1907, in 8°, pag. 19 con 1 tav. (In: Madonna Verona, anno I, pagg. 57-73).
169. — Notizie del Museo: Salone di Paleontologia. Verona, 1909, in 8°, pag. 4 con 1 tav. (In: Madonna Verona, anno III, pagg. 72-75).
170. — e Dal Nero Vitt. Catalogo illustrativo della collezione petrografica e paleontologica del cav. Enrico Nicolis. Verona, 1910, in 8°, pag. 27. (In: Madonna Verona, anno III, pagg. 188-312).
171. — Del Drago che si trovava nella Raccolta Moscardo e di un probabile artefice di tali mistificazioni: Leone Tartaglini da Foiano. Verona, 1914, in 8°, pag. 26 con 5 tav. (In: Madonna Verona, anno VIII, pagg. 26-51).
172. — Presentando Dante e Verona di Antonio Avena e Pieralvise Serego Alighieri. Verona, 1922, in 8°, pag. 3. (In: Atti R. Istitnto Veneto, T. LXXXI, p. I, pagg. 23-25).
173. — Il ponte di Veja. Schema di una descrizione geognostica storica e artistica. Verona, 1923, in 8°, pag. 111, con 14 tav. (In: Atti e Memorie della Accademia di Agric. sc. e lett.. Serie IV, vol. XXV, pagg. 35-145).
174. — Il ponte Veja. Verona, tip. Cooperativa 1923, in 16°, pag, 8 con 1 fig. (In: Boll. Club Alpino Ital. Sez. di Verona, 1823, n. 1, pagg. 3-5 con 1 fig.).
175. — Una bellezza naturale poco nota. Il ponte di Veja. Milano, 1923, in 8°, pag. 7. (In: Le Vie d'Italia. Anno XXIX, n. 6, pagg. 614-620).
176. — L'officina preistorica di Rivoli negli studi del suo scopritore, il Prof. Gaetano Pellegrini (1875). Caprino Veron., 1924, in 4°, pag. 4 (Ass. Pro Montibus Veronese, circolare n. 3).
177. — Il ponte Veja e le sue origini. Verona, 1924, in 8°, pag. 6, (In: « L'Adige », 2 agosto 1924).
178. — L'erbario di G. B. Biedego al Museo di Scienze Naturali di Verona. Verona, 1926, pagg. 6 con ritr. (Bollettino del C. A. I., sez. di Verona, maggio).
179. — L'erbario di G. B. Biadego al Museo di Scienze Naturali di Verona. Verona, 1926 (« Arena », 18 aprile).
180. — L'Erbario di G. B. Biadego al Museo di Scienze Naturali di Verona. Forlì, in 8°, di pagg. 8 (Boll. Soc. Bot. Ital., aprile-maggio 1926).
181. — La costituzione di una sezione veneta della Soc. Bot. Ital., Verona, « L'Arena », 1927, 8 febbraio.
182. — Come nacque la pertinenza prebellica del Benaco al Trentino. Antica pertinenza di tutto il lago a Verona. Milano, 1927, p. 1 (Rivista « Il Garda ». Verona, aprile, pag. 22, Anno II, n. 4).
183. — Il Lago di Garda e il suo colore. Milano, 1927, in 8° gr., pag. 8 e 2 tav (Riv. « Il Garda », Verona, anno II, maggio, n. 5).
184. — Il Ponte Veja. Milano, 1927, in 8_0 gr., pag. 1 e 1 tav. (Riv. « Il Garda » Verona, Anno II, settembre).
185. — Prolusione al Corso: Pensieri sopra la biologia dei vegetali acquatici tenuta all'Istituto Botanico dell'Università di Padova il 7 maggio 1928. Verona, 1928, in 8°, pag. 18.
186. — Il Basilisco esistente al Museo Civico di Storia Naturale di Venezia e gli affini simulacri finora conosciuti. Contributo alla storia della Ciarlataneria. Venezia, C. Ferrari, 1929-VII, in 8°, pag. 14 e IX tav. (Atti del R. Istituto Ven., 1928-29, T. LXXXVIII, p. II, pagg. 225-238).
187. — 1849-1929. Parole dette al R. Istituto Veneto di S. L. ed A. il 24 novembre 1929 dopo l'accettazione del premio « Giulietta Forti », Verona, 8 roy., 6 pagg. col front., novembre 1929.

188. — Presentazione del volume: Mattirolo O., Gola G., Trotter A., Forti A., L'opera botanica del prof. Caro Massolongo. Verona, 1929, in 8°, di pag. 7 (Atti dell'Acc. d'Agricoltura sc. e lett. di Verona, ser. V, vol. VI).
189. — Su un « Basilisco » conservato nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale, Venezia, in 8°, di 8 pag. con 6 fig. n. t. (« Rivista di Venezia », aprile 1929-VII).
190. — Incendio rurale, siccità, incomprensione, malanimo. Catania, 1930, in 8°, di pag. 7. Estr. da « Il Folklore Italiano », Archivio trimestrale dir. da R. Corso, anno IV, 1929, fasc. II, pagg. 284-290.
191. — Presentazione del volume: Studii su la vegetazione nel Piemonte pubblicati a ricordo del II centenario della fondazione dell'Orto Botanico della R. Università di Torino, 1729-1829, in 8°, di pag. 6 (Atti dell'Accad. d'Agric. Sc. e Lett., serie V, vol. VII).
192. — La Società Botanica Italiana sul lago di Garda. Verona, in 8°, di pag. 3 con figure (Riv. « Il Garda », anno V, n. 11, novembre 1930-X, pag. 29-31).
193. — Prologo e note illustrative a † Arrigo Balladoro, *Le piante tradizionali in Italia e Tradizioni popolari veronesi relative ad animali.* Verona, 1932, pagg. 3-28 della Miscellanea. « Nel quinto anniversario della morte di Arrigo Balladoro » (Boll. Soc. Letteraria di Verona, Anno VIII, 1932, n. 4-5).
194. — « Palasso del Meio » Marcola e Montgolfier. Verona, 1932, in 8° di 7 pag. 3 tav. con descrizione (Boll. Soc. Letteraria di Verona, n. 1, gennaio 1932).
195. — Relazione della Commissione giudicatrice per il concorso a premio di Fondazione Giulietta Forti ved. Forti « per incoraggiamento agli studi di Botanica » (Rel. Gola). Venezia. 1933-XI, di 2 pag. (Atti del R. Ist. Ven. di S. L. ed A., anno 1932-33, t. XCII, p. I, pagg. 109-110).

Necrologi e biografie su Achille Forti.

Stegagno in Acc. Agr. Sc. e Lett. Verona, 1937.
Trotter in Boll. Soc. Africana d'Italia, 1937.
Mivio, Studi Trentini, 1937.
Gola. Nuovo Giorn. Bot. ital., 1937.
» R. Ist. Ven. Sc. Lett. ed Arti, Venezia, 1937 (con ritratto).
» in Ber. d. d. Bot. Ges., Berlin, 1937 (con ritratto).
N. N. in Chronaca Botanica, Leiden, n. 2, Vol. IV, anno 1938, pag. 176.

Istituto Botanico di Pavia - Maggio 1938, XVI.

PREFAZIONE

I lavori raccolti nel presente volume furono condotti a termine nel 1937 a ben breve distanza quindi da quelli contenuti nel volume IX che porta la data dello stesso anno. Anche questo volume comprende numerosi lavori tutti originali riguardanti la fitopatologia, la micologia, la fisiologia vegetale, la chimica vegetale, la sistematica delle briofite e del genere Musa. Tutti furono completamente eseguiti in quest' Istituto Botanico e nel Laboratorio Crittogamico, tranne uno che in parte fu eseguito nell' Istituto di Patologia Vegetale di Pisa e due in parte nell' Istituto Botanico della Facoltà d' Agraria di Firenze, come risulta dalla intestazione dei lavori stessi.

Orna questo volume l' effigie di Achille Forti, insigne algologo e benemerito mecenate della Botanica.

I *Summarium*, come al solito furono compilati dal Chiar.° Prof. Don Arnaldo Protti del Seminario Vescovile di Pavia al quale rivolgo pubblici ringraziamenti.

Gino Pollacci

PARTE PRIMA

NOTE E MEMORIE ORIGINALI

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. **GINO POLLACCI**

REVISIONE DELLE SPECIE DI CORETHROPSIS E POECILOMYCES ISOLATE DALL'UOMO

Memoria del Dott. **ELIO BALDACCI**
Sperimentatore del R. Laboratorio Crittogamico Italiano

INDICE

PARTE I^a

Riassunto storico dei generi *Corethropsis*, *Gibellula* e *Poecilomyces* pag. 3

PARTE II^a

Studio sperimentale . . . . . » 10
1) *Corethropsis hominis* Vuill. . . . . » 10
2) *Corethropsis hominis* var. *sphaeroconidica* Cif. et Bald. . . » 12
3) *Poecilomyces Puntonii* (Vuill.) Nann. . . . . » 16

PARTE III^a

Discussione dei resultati e conclusione . . . . . » 23
Riassunto . . . . . » 24
Summarium . . . . . » 24
Summary . . . . . » 24
Bibliografia . . . . . » 25

PARTE I^a

Riassunto storico

Il genere *Corethropsis* fu fondato dal CORDA (7) nel 1839 su una specie abbastanza chiaramente figurata: il *Corethropsis paradoxa* [SACC. (18) LINDAU (10)]. Le caratteristiche del genere sono riferite dallo stesso Corda in questo modo: " Stroma erectum, primum simplex subclavatum, dein supra multifidum, e fibriis longissimis, simplicibus intricatis constipatum, infra ramis fertilibus eterogeneis, obsitum. Ramuli fertiles septati, cornei, ramosi, bi-vel trifidi apice ramulis brevis subverticillatis, et sporis simplicibus eterogenei, in capitula conglobatis ornatis; sporae acrogenae heterogeneae, decolo-

rantes, simplices, (uniloculares); episporio simplici diafano, intus nucleo et guttulis oleosis repleto „. Il genere è accettato integralmente dai micologi posteriori, eccezione fatta di Bonorden (2) (1851) che riporta la specie sotto il binomio di *Stachylidium paradoxum*.

Una seconda specie fu descritta dal Saccardo (17) (1877) sotto il nome di *Corethropsis pulcra*, trovata vivente su di una *Isaria* parassita di insetti su foglie di varie piante nell'Italia settentrionale. Questo fungo è stato figurato dall'A. nei Fungi Italici (Tav. 46) (1877). Lo stesso A. riportando la diagnosi della specie di Corda, scrive " Verosimiliter stroma erectum (Isariaceum) de quo loquitur Corda, est vera *Isaria*, in qua *Corethropsis* parassitatur „. Questa interpretazione è del tutto giustificata dall'esame della figura del Corda cosicchè è probabile che l'*Isaria* sulla quale viveva *Corethropsis* di Corda fosse, similmente all'*Isaria* su cui viveva la *Corethropsis pulcra* di Saccardo, una specie parassita di insetti.

Riferendo nella Sylloge (1886) la diagnosi di *C. pulcra*, il Saccardo (18) vi aggiunge una varietà *brasiliensis*, appena distinta dal tipo per le misure dei conidi e dei conidiofori. Nella descrizione di *C. pulcra* in Michelia (17) è implicito l'emendamento del genere di Corda non solo dalla descrizione della specie ma anche dalle osservazioni in margine: " Characteres generis ut *Cephalosporium* sed capitula basidiis sterigmatibusque radiantibus instructa „. L'emendamento del genere sarà esplicito nella Sylloge in cui il genere *Corethropsis* viene così diagnosticato: " Hyphae fertiles longe decumbentes, sporophora simplicia v. furcata, erectiuscula apice non v. vix inflata gerentes. Conidia capitata sterigmatibusque suffulta, continua, hyalina, elipsoidea „. E nota in margine: Characteres generis, meo senso, ut *Cephalosporium* sed capitula, basidiis et subinde sterigmatibus radiantibus instructa „.

Nel 1881 lo Spegazzini (21) descrive una terza specie di *Corethropsis* (*C. australis*) parassita di un'altra *Isaria* (*I. arachnophila*?) a sua volta parassita di un ragno in Argentina.

Una quarta specie è descritta dal Massèe (12) nel 1885 sotto il nome di *Corethropsis epimyces* su un Basidiomicete (*Mycena pura*) in Inghilterra, associata allo *Spinellus fusigenus*. La descrizione del fungo è piuttosto incompleta, ma le figure riportate da questo Autore (tav. XIII, fig. 16-18) sono discretamente dimostrative. Date le abitudini iperparassitarie del genere l'ipotesi che il *C. epimyces* vivesse da parassita sullo *Spinellus* è giustificata.

Ancora una specie fu descritta dallo Spegazzini (22) nel 1896 sotto il nome di *Corethropsis elegans* su foglie e vagine fogliari

semiputride di canna da zucchero in Argentina. Con questa specie termina l'elenco di quelle descritte su ospiti diversi dall'uomo.

Il genere non viene discusso ulteriormente fino al 1913, anno in cui il Vuillemin (27) crea il *Corethropsis hominis*. Questa specie entra nella letteratura con una breve nota di Spillmann e Jeannin (23) (1913) da un caso di micosi tricofitoide del braccio di un paziente, consecutiva ad una piccola gomma ulcerata. Si trattava di un ammalato che ebbe da una papula dell'avambraccio seguita da una gomma, un ascesso purulento e come postumo una ulcerazione di 8 cm. di lunghezza per 5 cm. di larghezza, senza reazione dei linfonodi, di origine non sifilitica. L'ulcerazione era scomparsa in quattro o cinque giorni con un trattamento iodurato per via orale. Gli isolamenti dalla sierosità in terreno di carota avevano dato origine ad una specie fungina, che il Vuillemin classificò come *Corethropsis hominis* (che gli AA. scrivono *Carethropsis*). Non è detto quale esito ebbero le inoculazioni in quanto un lavoro con tavole che gli AA. avrebbero dovuto pubblicare a seguito, per quanto è a nostra conoscenza, non ha mai visto la luce. Il fungo è brevemente descritto in cultura e nella sua morfologia ma senza diagnosi latina. Gli AA. attribuiscono a questo fungo la malattia per il fatto che esso è stato isolato in cultura pura, più volte, a parecchi giorni di intervallo; per il fatto che non vi erano presenti altri microrganismi; per il fatto che vi era una sporo-agglutinazione col *Rhinocladium* (la specie non è indicata); ed infine per il fatto dell'esito del trattamento terapeutico con jodio. Per quanto ci è noto, Vuillemin, verso quell'epoca non pubblicò nulla intornoa questa specie.

La specie non fu piú reisolata fino al 1926, anno nel quale il Falchi a Pavia, la isolò da lesione cutanea del tipo eritematovesciculoso, figurato ad iride, localizzata nelle braccia e nella fronte di un contadino che aveva avuto contatto con dei bovini affetti da dermatosi di aspetto consimile. Il caso è restato inedito e riportato solo da Pollacci e Nannizzi (15) che lo hanno descritto nei Miceti patogeni dell'uomo ecc. Pollacci e Nannizzi per la prima volta nella letteratura danno una diagnosi precisa della specie e gli stessi AA. per la prima volta la disegnano. Le caratteristiche indicate dai detti AA. coincidono bene con quelle di Vuillemin, salvo i conidi (aleurie) di dimensioni leggermente maggiori (2-3 μ × 2-2,5 μ secondo Vuillemin; 4,8 — 6 × 2,5 — 3 μ secondo Pollacci e Nannizzi). Anche le ife osservate da Pollacci e Nannizzi sono di diametro maggiore (3-4 μ anzichè 1-2 μ secondo Vuillemin). Sia gli scienziati italiani, sia il francese segnalano la presenza di ife talora fascicolate. Pollacci e Nannizzi specificano

che i grappoli sporiferi nascono per lo più alla ascella di speciali rametti sterili, setuliformi, e segnalano dei fatti morfologici non descritti da Vuillemin, e cioè la presenza di aleurie laterali, sessili, peduncolate, non disposte a grappolo, ma inserite mono o bilateralmente sulle ife miceliche. Gli stessi AA. segnalano anche una modificazione pleomorfica costituita da ife senza aleurie a segmenti toruloidi, ovali, piriformi o biscottiformi molto ravvicinate, di 7-7,2 μ per 4,5-4,8 μ. Anche nelle culture glabre sono scarsissime le aleurie che sono solo terminali e mai laterali o riunite a grappolo, con qualche rara clamidospora terminale ovale o lageniforme di dimensioni molto varie. Pollacci e Nannizzi descrivono anche le formazioni di sinemmi. Vuillemin (26) torna a citare nel 1930 questa specie, a proposito del *C. Puntoni*, ma senza modificarne le caratteristiche. I caratteri morfologici sono riassunti da questi nel trattato del 1931 (26) in maniera analoga a quanto è detto nella nota di Spillmann e Jannin.

Infine uno studio molto dettagliato venne eseguito da Glingani (9) nel 1934 che isolò la specie da un caso di dermatosi interdigitale vesciculosa eritematosa, e nelle zone centrali vesciculopustulosa con desquamazione; nell'insieme dall'aspetto di una disidrosi. In base allo studio culturale e morfologico, in collaborazione con Ciferri, descrivemmo l'isolamento di Glingani come una varietà del *C. hominis*, che chiamammo *sphaeroconidica*.

Con l'assegnazione di Vuillemin della specie *C. hominis* al genere *Corethropsis*, si creò un emendamento notevole delle caratteristiche generiche, oltre quello provocato dalla creazione del genere *Gibellula* per opera del Cavara (vedi a seguito).

Il Vuillemin non dà la diagnosi del genere, neppure nel trattato del 1931, e altri trattatisti dissentano sia dalla diagnosi del Corda sia da quella del Saccardo. Riportiamo per brevità nella tavola seguente le caratteristiche generiche del genere riportate dai trattatisti dopo la creazione di *C. hominis*, confrontate con quelle di Saccardo.

Caratteri morfologici del Genere *Corethropsis* secondo vari trattatisti (1)

Caratteri morfologici	Secondo Saccardo (18) (1880)	Secondo Brumpt (3) (1927-1937)	Secondo Nannizzi (13) (1934)	Secondo Puntoni (16) (1935)	Secondo Dodge (8) (1936)
ife sterili		diffuse e talvolta fascicolate	diffuse e talvolta fascicolate		reptanti e settate
ife fertili	lungamente decumbenti		ben differenziate dal micelio, ora allungate e poco ramificate ora brevi e ramificate a grappolo nascenti all'ascella di rametti setuliformi	diffuse o fascicolate	
conidiofori	semplici o forcati, quasi eretti, rigonfiati o no all'apice	nulli o diffusi, talvolta fascicolati portanti dei rami irregolari verticillati formati dai rami fertili e da setole, ialini, pallidi		con rami irregolari o a verticillo, talora sterili e conformati a setola, talora portanti aleuridi	corti o semplici, o bi-triforcati, eretti, leggermente ingrossati alla cima portanti un capitulo di conidi radiati
sterigmi	folti				corti
conidi	continui, ialini, ellittici, capitulati	(aleurie) nascenti sulla cima delle ife o conidiofori e quà e là intercalari, ialini, pallidi	aleuroconidi acropleurogeni, sessili, o peduncolati, talora intercalari, ialini	aleuridi (aleurie ?), acropleurogeni, ialini e pallidi	ellipsoidei, ialini, unicellulari

(1) Castellani e Chalmers (5) presentano solo una chiave della F. Aleurismaceae, in cui viene compreso il g. *Corethropsis*, caratterizzato da ife ialine, allungate, da apparato sporigeno differenziato, aleurosporie lisce, piccole, acropleurogene, ialine.

Dall'esame delle dette caratteristiche si vede che l'interpretazione del genere è diversa notevolmente da quelle di Saccardo specialmente in Nannizzi che si attiene assai più alle caratteristiche generiche dedotte dalla specie *C. hominis* che a quelle dedotte dalla specie *C. paradoxa*. Al contrario il più recente trattatista, Dodge, si distanzia notevolmente dall'interpretazione del Nannizzi per riportarsi abbastanza vicino alla diagnosi di Corda od a quello di Corda secondo Saccardo.

Nel 1930 Vuillemin (26) descrive una *C. Puntonii* trovata in un caso di tigna nigra della Columbia. Ma tanto la descrizione che più ancora le figure portano a dissentire da questa determinazione, in quanto la *C. Puntonii* differisce molto fondamentalmente dal *C. hominis*. Per questo Nannizzi nel 1934 (13) crea dubitativamente la combinazione *Poecilomyces Puntonii*. Lo stesso Puntoni (16) sembra essere della stessa opinione in quanto pur comprendendo la specie sotto *Corethropsis* afferma che sembra essere riportabile al genere *Poecilomyces*. Al contrario nessun dubbio è sorto in mente al Dodge che la riporta senza esitazione quale *Corethropsis*.

Delle specie non patogene per l'uomo, il *Corethropsis paradoxa* avrebbe degli sporofori rigonfiati all'apice e capitati, portanti degli sterigmi subclavati, a loro volta generanti dei conidii ovoidi.

Il *Corethropsis pulcra* fu dal Cavara (6) nel 1894 riportato a *Gibellula pulcra*, e sotto tale denominazione fu accettato dal Lindau (11) che lo aveva inserito nella sua *Flora* per la prima volta (10) con il binomio originario (*C. pulcra*).

Il Cavara aveva trovato a Pavia due esemplari di *C. pulcra* su cadaveri di gorgoglioni in serra, da lui attentamente studiati e figurati, ma egli dissente dal Saccardo sull'interpretazione dei fatti morfologici osservati. Mentre Saccardo riteneva che le ife sterili anzichè sviluppare in stipiti eretti strisciassero su sinneni di *Isaria* parassite di insetti; il Cavara ritiene che gli stromi eretti conico-cilindrici e clavati, siano propri del fungo e non del supporto. In tal modo Cavara si tiene alla lettera della descrizione di Corda, che parla di " stroma erectum „ mentre Saccardo si attiene alla interpretazione della figura di Corda più che alla diagnosi. Per conseguenza mentre per il Saccardo, *Corethropsis* è una Mucedinea semplice (Mucedinaceae); per Cavara *Corethropsis pulcra* è una Stilbacea. Il ragionamento fatto da Cavara lo porta ad accettare integralmente *Corethropsis* nel senso originale di Corda (cioè senza l'emendamento del Saccardo) e per converso egli crea un nuovo genere *Gibellula* [typus: *Gibellula pulcra* (Sacc.) Cav.] che in tal

modo dupplica il genere *Corethropsis*. Di conseguenza in questo momento abbiamo un genere *Corethropsis* Corda in senso originario, eguale a *Gibellula* Cavara ed un genere *Corethropsis* Corda emend. Saccardo, con caratteri in parte diversi.

Massèe (12) descrive il *C. epimyces* in maniera confusa ed incompleta, ma parrebbe essere dell'opinione di Cavara per quel che riguarda la presenza di stipiti sinnematoidei. Non avendo potuto consultare il lavoro originario di Massèe non ci è stato possibile dilungarci su questa specie. In ogni modo un carattere nuovo è introdotto per i conidi oblungo-lineari apiculati obliquamente mentre le specie di Corda, di Saccardo e di Cavara possedevano conidi ovati. Il *C. australis* di Spegazzini sembra differire sia da *Corethropsis* Corda nel senso originario sia da *Corethropsis* nel senso di Saccardo in quanto possiede ife ialine sterili reptanti, ed ife fertili erette ma non stipitate; nel resto dei caratteri concorda con quelli generici. Questa specie assume così una posizione intermediaria tra le precedenti. Il *C. elegans* di Spegazzini conferma le caratteristiche generali del *C. australis*. Per i rimanenti cararatteri rientra nel genere.

Diamo alcune notizie sul genere *Poecilomyces*. Questo genere fu creato da Bainier (1) nel 1907 per i funghi affini ai Penicilli ed agli Aspergilli indicati come *Spicaria* da diversi AA. tra cui probabilmente Corda, come *Corollium* da Sopp., e come *Eidamia* da Horne e Williamson (non Lindau).

Il genere, affine a *Penicillium* ed *Aspergillus*, è caratterizzato da fialidi di forma variabile, da tubulare sino ad allargati, terminanti in un collo generalmente curvato, e da sterigmi più o meno allungati, ma disposti in varie maniere, lungo il supporto principale o su corte ramificazioni laterali, isolati o raggruppati alla cima sovrapposti e quasi imbricati. Talvolta la cima delle cellule che li porta è rigonfiata e simulano un *Aspergillus*; tal'altra sono portati da cellule a forma di basidio, alla loro volta inseriti su cellule rigonfiate del tipo *Nematogonium*; i conidi ovoidi sono generalmente catenulati e multipli, ialini o colorati, mai verdi. Le ife settate; le clamidospore intercalari nel micelio; le ramificazioni alterne o verticillate, a grappolo o ad spiga.

Per la storia del genere rimandiamo a quanta ha scritto Thom (24). La specie tipo è il *P. Varioti* Bainier [= *P. divaricatum* Thom; = *Spicaria divaricata* (Thom) Gilmann et Abbot]; microrganismo saprofita isolato in Europa, in Asia, in Africa ed America. Probabilmente descritto più volte sotto i nomi: *Corollium, Spicaria, Penicillium, Poecilomyces, Eidamia, Byssoclamis* ecc. Il Saccardo (19)

lo riporta come *Penicillium*, ritenendolo una specie irregolarmente sviluppata.

Al genere *Poecilomyces*, Thom (24), che scrive erroneamente *Paecilomyces*, assegna anche il *Penicillium Burcii* Poll., sulla base delle misure dei conidi, isolato da Alberti da un tumore di una gamba di aspetto granulomatoso a Firenze, insieme ad *Acremoniella Berti* Poll. e descritto da Pollacci (14) e studiato sperimentalmente da Campatelli (4). Il Nannizzi (13) accetta la combinazione nel suo Repertorio.

Le altre specie di *Poecilomyces* non interessano la patologia umana trattandosi di specie saprofite di frutta, colla, fimo, liquerizia, lievito di vino ecc. E' interessante invece la segnalazione di un ceppo non ulteriormente descritto, isolato da Turesson (25) nel (1916) dal canale digerente dell'uomo ed un ceppo isolato da Segal (20) nel 1923 da una cavia inoculata con virus di febbre tifosa.

PARTE II^a^

Studio sperimentale

1. *Corethropsis hominis* tipica. Ceppo Vuillemin.

Provenienza:

Trapianto dall'originale di Vuillemin inviato dal suo Laboratorio al Prof. G. Pollacci alcuni anni fà.

Caratteri culturali

a) Colonia gigante.

Su terreno Pollacci si ha sviluppo di una colonia mammellonata con ife reptanti, brevi, diritte; di color bianco-giallo, aderenti al substrato. La parte periferica appare solcata radialmente, umida e glabra con ciuffi di micelio aereo; la porzione centrale villosa per la formazione di piccoli coremi. La colonia sviluppa lentamente e raggiunge il suo aspetto definitivo solo dopo 20 giorni. Per altri caratteri v. le colonie in provette.

b) Colonie in provette.

Terreno Pollacci. La colonia sviluppa in forma di corpi emisferici o mammellonati con una vegetazione di ife reptanti, brevi, dritte, bianco-sporco o bianco-giallo, di 0,5-0,7 cm. di diametro. Successivamente lo sviluppo occupa una forma allungata, aderente al substrato; al 15° giorno sono manifesti due tipi di colonie già segnalate da Pollacci e Nannizzi. In un primo tipo le colonie

appaiono a sviluppo limitato con una porzione centrale emergente, mammellonare, umbonata ed una porzione periferica non emergente e diffusa sul substrato, indistintamente solcata da strie radiali. La colonia è di color giallastro, variante fra bianco-giallastro sino a giallo brunastro. La parte superficiale della porzione centrale appare villosa per la formazione di piccoli coremi. La parte periferica è più o meno umida e glabra e quà e là emergono dei ciuffetti di micelio aereo.

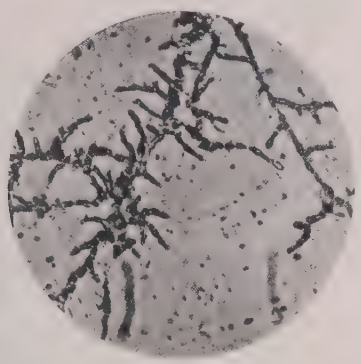


Fig. 1 — Fruttificazioni a tirso di *C. hominis* Vuill. su terreno Pollacci.

Il secondo aspetto è dato da una colonia fondamentalmente bianca, irregolarmente rilevata, che diventa fioccosa per la formazione superficiale di micelio aereo, ialino. Le colonie dopo 20 giorni occupano circa i 4/5 delle superficie disponibile, progredendo per la formazione di piccole coloniette bianche, mammellonate e quasi mesenteroidee, talora seriate, glabre, umbonate, opache, umidiccie; il dorso della cultura che è superficiale, è bianco.

Terreno carota. All'inizio lo sviluppo delle colonie è simile a quello in terreno Pollacci. Dopo 20 giorni circa, ricorda molto il primo tipo di cultura su questo terreno, ma il colore è bianco o bianco grigiastro colla superficie irsuta, in parte occultata dal micelio aereo bianco. I contorni della colonia sono superficiali, non emergenti e biancastri.

Caratteri morfologici

Nelle culture alla Rivalier-Seydel si osservano ife del micelio sterile, ialine, settate, irregolarmente ramificate, larghe 3 μ circa; il protoplasma delle ife appare sovente vacuolato. I rami conidio-

geni si inseriscono direttamente e lateralmente alle ife, raramente ramificandosi, più spesso senza ramificazioni. Le ife conidiogene variando in lunghezza fino a 5 μ; rigonfiando all'apice e formando un unico conidio che può restare attaccato o distaccarsi. Si osservano su questo mezzo delle catenelle di vari elementi, formatisi successivamente ed indipendenti fra di loro, analogamente a quanto ha osservato Glingani per la *C. hominis* var. *sphaeroconidica* in microculture su terreni solidi (fig. 9). I conidi ovalati raggiungono le dimensioni di 2,5-3 μ per 1,5-2 μ; raramente dimensioni maggiori. Sono presenti clamidospore intercalari di 2,5 μ circa di dia-

Fig. 2 — Colonia gigante di *C. hominis* v. *sphaeronidica* Cif. et Bald. dopo 10 giorni a 25° C. su terreno Pollacci.

metro. In tale mezzo si osservano assai raramente le disposizioni verticillate delle ife fertili come si hanno nei mezzi solidi e descritte da Vuillemin. Più sovente si riscontrano ramificaziani irregolari a grappolo, a tirso (fig. 1), con inizio di fruttificazione, che è sempre meno abbondante di quanto si verifica su terreno Pollacci.

Su terreno Pollacci le fruttificazioni appaiono verso il 25° giorno di età, all'ascella di rametti sterili setuliformi, riuniti in grappoli o più raramente verticillati. Le inoculazioni sui rattini bianchi per via sottocutanea e peritoneale hanno dato esito negativo.

2. *Corethropsis hominis* var. *sphaeroconidica* Cif. et Bald.

Provenienza:

Da dermatosi interdigitale; isolata da Glingani (9) (Si veda questo A. per maggiori particolari).

Caratteri culturali

a) Colonia gigante. (Fig. 2).

Su terreno Pollacci, dopo 10 giorni di incubazione a 25 C la colonia principale bordata da quattro colonie più piccole, ha 50-70 mm. di diametro. Essa si presenta cotonosa, ma quasi rasata, nivea, con la parte centrale composta di due piccoli omboni molto emergenti dal substrato e riuniti da un istmo più fittamente cotonoso, niveo. Il corpo della colonia è uniformemente omogeneo senza zonature o strie. Il bordo è molto finemente plumoso ed appena sfumato. Una delle colonie secondarie, del diametro di 20-30 mm. è del tutto identica alla colonia principale. Le altre tre colonie di diametro di 15-30 mm. hanno una struttura differente da quella

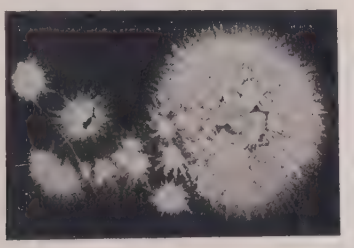


Fig. 3 — Colonia gigante su terreno Pollacci dopo 5 giorni a 37° C. di *C. hominis* v. *sphaeroconidica.*

sopra descritta e che ricorda molto da vicino la struttura della colonia gigante ottenuta da Glingani (fig. 3).

Il colore è identico ma apparisce più simile all'avorio per il minore spessore delle colonie le quali dato l'agglomeramento molto minore delle ife del fungo manifestano una sottile e densissima struttura a partire dai centri di sviluppo. Il mancato agglomeramento delle fruttificazioni fa apparire il corpo della colonia come sottilmente polverulento, quasi gessoso. I bordi sono sfumati e più irregolari della colonia principale.

Su terreno carota, dopo 10 giorni d'incubazione a 25° C. appare una colonia unica (fig. 4) di 50-55 cm. di diametro, cotonosa ma meno rasata di quanto non apparisca in terreno Pollacci, nivea, costituita da una serie di anelli più rilevati, alternantisi con zone piatte o rasate. Al centro è una zona circolare più rasata e meno rilevata. Il numero degli anelli è di 2-3. Sono visibili due umboni rilevati, sparsi sul substrato. Il bordo è finemente piumoso ed irregolare.

La struttura descritta da Glingani è visibile in un'altra cultura (fig. 5) che si presenta per una parte con le caratteristiche della descrizione data per il terreno Pollacci e cioè cotonosa, ra-

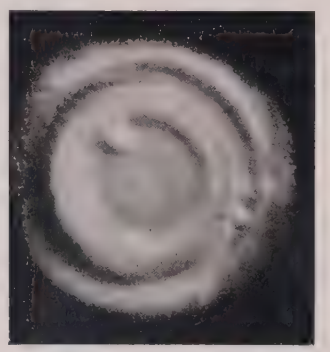


Fig. 4 — Colonia gigante di *C. hominis* v. *sphaeroconidica* Cif. et Bald. dopo 10 giorni a 25° C. su terreno carota.

sata, con piccoli umboni centrali rilevati, nivea; ed una parte esterna con le caratteristiche date da Glingani, granulosa, omogenea piana.

Fig. 5 — Altra colonia gigante di *C. hominis* v. *sphaerocouidica* Cif. et Bald. dopo 10 giorni a 25° C. su terreno carota.

b) Colonie in provette.

Terreno Pollacci. Completo sviluppo dopo 5-6 giorni, a temperatura ambiente e più facilmente a 25 C'. Micelio bianco, cotonoso, rasato; coll'invecchiare sullo strato si produce una efflorescenza granuloso-pulverulenta, di color bianco-giallognola, con lievissime sfumature verdastre. (Confronta Glingani).

Caratteri morfologici

Micelio sterile, ialino, settato, irregolarmente ramificato; micelio aereo di ife centrali da cui diramano abbondantissime ife con rami laterali, semplici o multipli, di lunghezza variabile, di solito alterni, più raramente alterni ed opposti, disposti sull'asse principale alla maniera di barbe di penne. Questa disposizione è ben visibile nella porzione apicale delle ife; il diametro del micelio

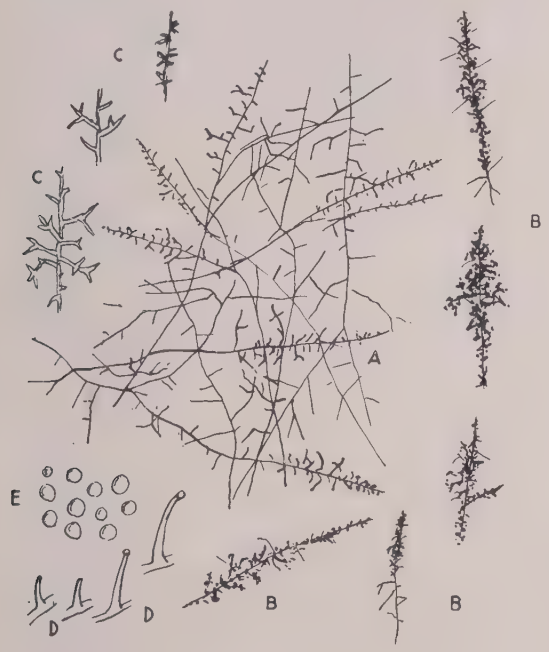


Fig. 6 — Morfologia schematica della *C. hominis* v. *sphaeroconidica*. A. Disposizione generale delle fruttificazioni. — B. Tirsi e grappoli. — C. Forme e caratteristiche dei conidiofori. — D. Estremità dei conidiofori e formazioni del conidio. — E. Conidi isolati.

nella parte più vecchia della colonia giunge sino a 4-5 μ, mentre le ife più giovani tendono a 2 μ. Le dimensioni più comuni sono 2-3,5 μ di diametro. La lunghezza dei rami laterali è varia, essi sono più spesso incurvati, più raramente diritti; di questi ramuli laterali una parte è fertile ed in questo caso sono brevi, più o meno densamente aggregati, e con ramificazioni secondarie ed anche terzarie formando dei tirsi sporiferi che nel loro insieme si inseriscono lungo l'asse del micelio principale (fig. 6). I conidiofori (sporofori) sono di solito settati e lunghi 2-15 μ, generalmente di 5-10 μ. Nel loro insieme i tirsi sporiferi sono di forma più o meno

irregolarmente piramidata o più raramente cilindrica o conica, lunghi da 50 a 400 μ, di solito 100-300 μ (fig. 7, 8). Ognuno dei rametti conidiofori porta un unico conidio, perfettamente sferico, ialino, non septato, di diametro uniforme, leggermente oscillante intorno ai 2,5 μ di diametro. Forma clamidospore in microcultura su mezzi solidi, con dimensioni superiori a quelle dei conidi (5-7 μ di diametro) e contenuto granuloso (fig. 9).

Le prove di inoculazione come per la precedente specie hanno dato esito negativo.

3. *Poecilomyces Puntonii* (Vuill.) Nann. (= *Corethropsis Puntonii* Vuill.).

Provenienza:

Trapianto dell'originale di Puntoni ottenuto attraverso il Centraalbureau voor Schimmelcultures di Baarn.

Caratteri culturali

a) Colonia gigante.

In terreno carota (fig. 10) dopo 6 giorni d'incubazione a 25° C. Colonia pressochè circolare, irregolare, di 60-70 mm. di diametro bianca, candida, fioccosa, lanosa; nella parte centrale, meglio sviluppata, formante un umbone di 20 mm. di diametro circa, emergente dal resto del corpo della colonia e di struttura fittamente cotonosa. La parte periferica della colonia è a struttura più lassa, lanosa, con accenni a qualche stria radiale. Il bordo è sottile, uniformemente plumoso e sfumato.

Le colonie giganti a 18° C. svilupparono con gli stessi caratteri con un ritardo di 4-5 giorni.

In terreno Pollacci, (fig. 11) dopo 6 giorni di incubazione a 25° C. Si forma una colonia gigante a struttura assai diversa, con il corpo centrale molto più ampio (50-60 mm. di diametro) a struttura densamente cotonosa, bianca, con sfumatura cremea e tessitura irregolare. Manca una parte periferica della colonia come si ha in carota, mentre il bordo è composto di una fascia larga 20 mm. circa, solcato da strie radiali molto superficiali ma deiscenti e formato da uno strato sottile di ife reptanti, aderenti alla superficie dell'agar. Il fondo è finemente plumoso. Il diametro della colonia è di 85-100 mm. (maggiore delle colonie in carota). Sullo stesso terreno si ha una colonia (fig. 12) diversa d'aspetto e simile a quella in carota, ma più cotonosa, lanosa, senza parte periferica.

c) Colonie in provette.

Terreno Pollacci. Dopo 4 giorni si ha uno sviluppo su due terzi della superficie dell'agar in forma cotonosa, bianca, soffice, a

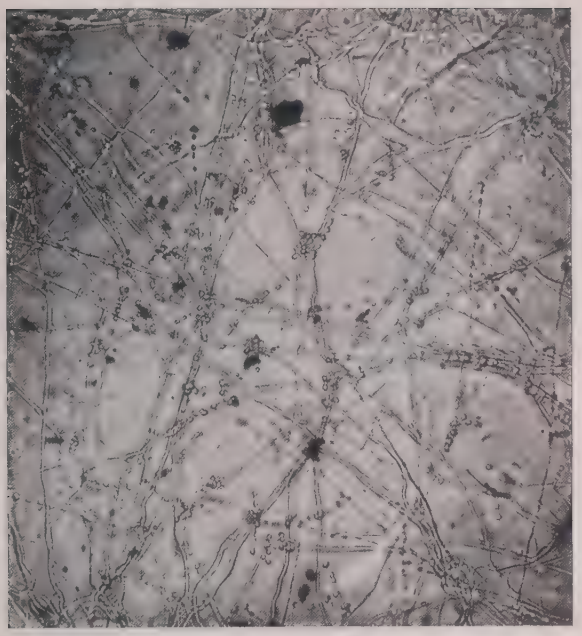


Fig. 7 — Inizio della fruttificazione di *C. hominis* v. *sphaeroconidica*.

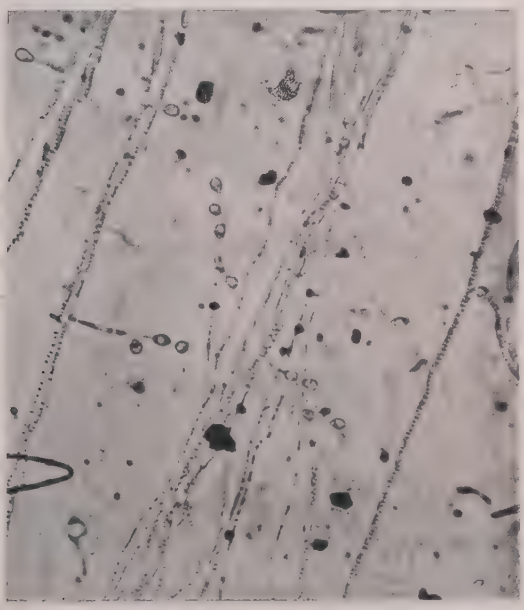


Fig. 8. — Inizio della fruttificazione di *C. hominis* v. *sphaeroconidica* su mezzi solidi, a più forte ingrandimento.

volte rilevata a guisa di batuffolo e talvolta distesa e rasata. Ife miceliche reptanti, irte, contorni indecisi umidi, non approfonditi nell'agar.

Lo sviluppo è molto rapido e dopo 20 giorni abbondante, sotto forma di una densa massa cotonosa, bianca, qua e là sfumata, giallastra e bruno-giallastra, in certi punti a colore isabellino diffuso; nella porzione a contatto con il substrato culturale è di un bel colore verde oliva talora sfumato a verde grigio o verde giallastro chiaro. Il dorso della colonia è verde oliva-brunastro ed il pigmento è in parte diffuso nel mezzo. Dove la colonia è più scarsa,

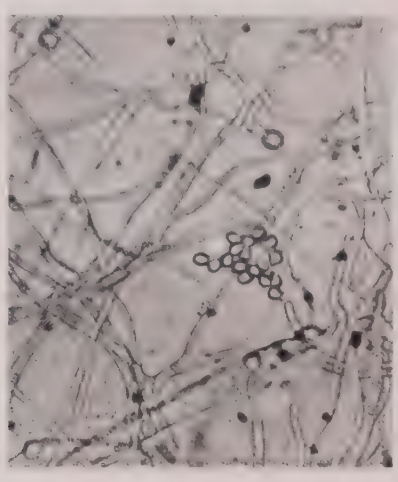


Fig. 9 — Clamidospore e catenelle di conidi in *C. hominis* v. *sphaeroconidica*, su mezzi solidi.

assume un aspetto cotonoso, ragnateloso. Le zone colorate in verde sono quelle di fruttificazione del fungo.

Terreno carota. All'inizio come per il terreno Pollacci, salvo che le colonie sono più rasate, più uniformente distese, più bianche. Più tardi lo sviluppo è completo in forma di un grosso batuffolo bianco cotonoso o peloso che occupa l'intera cavità della provetta con le ife erette del micelio aereo, di color bianco sporco o bianco paglierino più accentuato nei contorni dell'agar. Dopo 20 giorni lo sviluppo è molto minore che in terreno Pollacci. La colonia ricopre come una patina lanoso-cotonosa, rasata, la superficie dell'agar e solo in qualche punto assume aspetto cotonoso. Tutta la massa della colonia è bianchissima, con sfumature rare bianco grigiastre o bianche giallastre. Il dorso della colonia è grigio sporco. Le zone di sporificazione di color grigio appena sfumato in verdognolo.

Caratteri morfologici

Dopo 21 giorni in goccia pendente presenta le caratteristiche morfologiche del genere ma leggermente degradate nel senso che i quadri strutturali non sono così complessi come nel tipo del genere. Le ife, ialine e densamente settate, si ramificano abbastanza attivamente ma irregolarmente; quelle di maggior calibro misurano 4-5 μ di diametro e da esse si dipartono ife gradualmente più

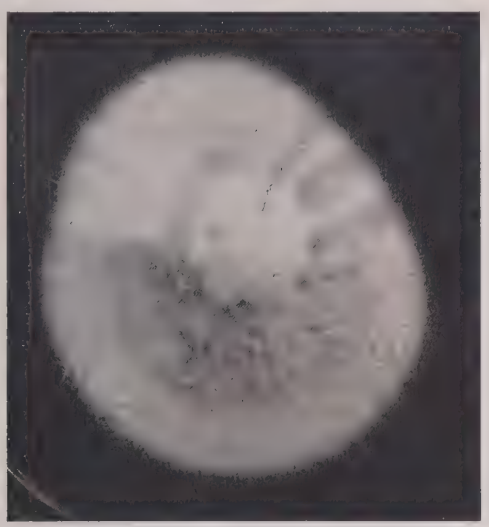


Fig. 10 — Colonia gigante di *Poecilomyces Puntonii* (Vuill.) Nann. dopo 6 giorni a 25° C. su terreno carota.

sottili sino a 2,6 μ. Sia le une che le altre possono essere fertili, ma più generalmente è dalle ife di maggior calibro che si diramono dei rametti fertili inseriti lateralmente senz'ordine. Nell'aspetto tipico, su di un tubulo principale si inseriscono o direttamente uno o più fialidi (4-5) o dei segmenti di micelio fertile di lunghezza variabile di qualche μ a circa 20 μ, che a sua volta portano uno a o più fialidi fertili. I fialidi sono molto variabili come forma e come dimensioni. I classici aspetti ampolliformi sono relativamente rari, più generalmente essi sono ridotti a dei tubuli cilindrici nella parte basale mediana ed acuminati od acuti nella parte apicale, delle dimensioni di 2,5-4 μ di larghezza nella parte basale e di 1-2 μ nella porzione apicale e di 8-25 μ di lunghezza.

I conidi sono di solito singoli ma talvolta catenulati da 2 a 5 μ (raramente più) non facili a distaccarsi; dato il mezzo e le condi-

zioni di cultura, lo scarso sviluppo delle catene non deve sorprendere. Egualmente le catene di conidi stabili nelle culture in goccia, sono labili nelle colture ordinarie in cui si osserva attaccato al fialidio solo il conidio più giovane. I conidi sono di forma ovoidea od ellissoidea da un minimo di 2 per 4,5 μ ad un massimo di 3,5 per 7 μ; generalmente di 2-3 per 6 μ, ialini, continui ad episporio piuttosto spesso e ben evidente. Nelle culture in goccia non si os-

Fig. 11 — Colonia gigante di *Poecilomyces Puntonii* (Vuill.) Nann. dopo 6 giorni a 25° C. su terreno Pollacci.

servano delle clamidospore intercalari, quali descritte da Vuillemin e che sono per altro manifesti nei terreni ordinari. Esse non hanno tuttavia importanza dal punto di vista sistematico. I rametti setuliformi sono all'estremità apicale delle ife sterili e non hanno speciale interesse.

Nelle culture alla Rivalier-Seydel si ottiene uno sviluppo maggiore e una formazione più regolare sia del micelio vegetativo che ha un andamento serpeggiante sia delle parti riproduttive; sono maggiormente visibili le ramificazioni ed il disegno generale. Le misure sono le stesse osservate in goccia pendente e i caratteri generali quelli già descritti. Le catene sono più lunghe (10-12 elementi) (fig. 13). Le clamidospore intercalari piuttosto rare ma evidenti, di forma ovoide o sferoidale delle dimensioni dei conidi maggiori.

Questa tecnica culturale favorisce la formazione di quegli elementi che Horne e Williamson [v. Thom (24)] chiamano " macrospore „ (fig. 14) e che rappresentano lo stato iniziale di formazione dei fialidi

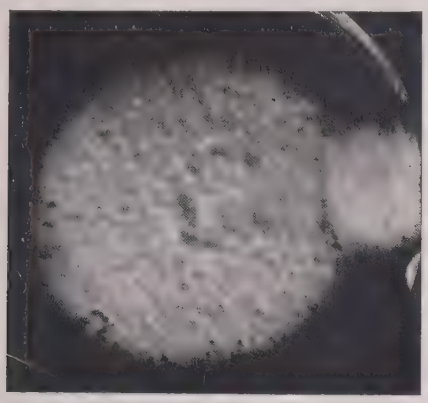


Fig. 12 — Altra colonia gigante di *Poecilomyces Puntonii* (Vuill.) Nann. dopo 6 giorni a 25° C. su terreno Pollacci.

sui rami fertili e che sono particolarmente abbondanti. Si tratta di corpi ovoidi, isolati, ialini, di dimensioni all'inizio eguali e poi superiori a quelli dei conidi sviluppati. Naturalmente sono visibili tutte le forme di passaggio tra quelle iniziali ed il fialidio completo.

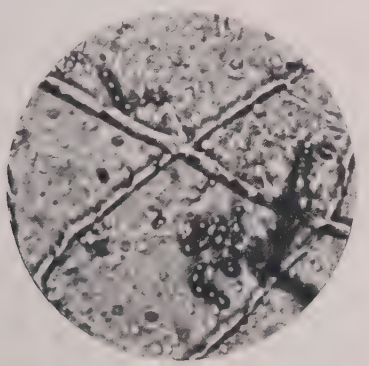


Fig. 13 — Fruttificazioni in catenelle di *Poecilomyces Puntonii* (Vuill.) Nann. in culture alla Rivalier-Seydel.

La specie in studio è da porre nel genere *Poecilomyces*, in cui rientra per i caratteri della forma e per le dimensioni degli elementi.

La maggior parte di queste specie ha difatti conidi di 3-4 μ fino a 6 μ di lunghezza per 2-3 μ sino a 4 μ di larghezza. Una precisa comparazione tra la specie nostra, isolata dall'uomo e quelle note non è possibile senza uno studio comparativo diretto in culture originali, studio che dovrebbe essere intrapreso su di un grande numero di ceppi di provenienza diversa, in vista delle necessità di controllare anche le variazioni nell'ambito della specie. Per quanto apparisce dall'esame della letteratura sul genere, la nostra specie si avvicina al *Poecilomyces mandshuricum* (Saito) Thom, un saprofita

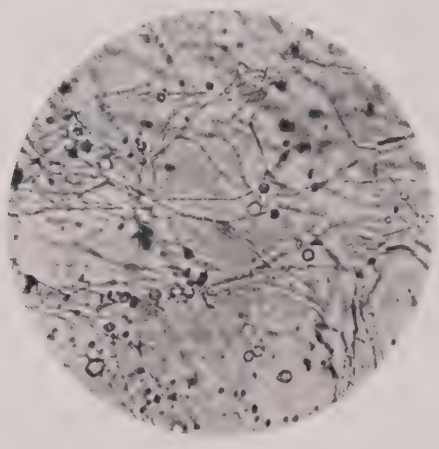


Fig. 14 — Stadio iniziale della formazione del fialidio (« macrospora ») in *Poecilomyces Puntonii* (Vuill.) Nann., coltivato in culture alla Rivalier-Seydel.

studiato ed isolato in Manciuria; ma tenuto conto delle riserve di cui sopra ed in vista dell'isolamento da corpo umano, riteniamo opportuno, per il momento almeno, tenerla distinta. Tanto più che le prove di inoculazione su rattini bianchi, per via sottocutanea e peritoneale, eseguite in collaborazione con Bertoni, hanno dato esito positivo. Di queste e dei risultati ottenuti sarà riferito a parte.

Rileviamo che Dodge (8) scrivendo dopo Nannizzi (13) non è della stessa opinione circa il riferimento generico di questa specie, che egli mantiene nel g. *Corethropsis*, nè ricorda il g. *Poecilomyces* malgrado vi siano altre specie di derivazione patogena oltre questa. Noi siamo in grado di confermare invece l'esclusione della specie dal genere *Corethropsis* ed il riferimento al genere *Poecilomyces*, fatto dal Nannizzi in maniera dubitativa e provvisoria.

PARTE III^a

Discussione dei risultati e conclusione

Dall'esame della letteratura del genere *Corethropsis* e dai risultati culturali e morfologici dello studio, noi possiamo ammettere che il g. *Corethropsis* nel significato originale attribuitogli da Corda, includesse delle specie eterogenee, i cui caratteri divergono verso altri due generi così distinguibili:

1°) Un genere sinnematogeno della famiglia Stilbaceae che è stato distinto dal Cavara con il nome di *Gibellula* e che deve essere considerato come:

Gibellula Cav.
(= *Corethropsis* Corda p. p.)
Typus: *Gibellula pulcra* Sacc.) Cav.
(= *Corethropsis pulcra* Sacc.)

2°) Un genere non sinnematogeno della famiglia Mucedinaceae verso il quale convergono la parte di quelle specie del genere, quale inteso dal Saccardo e studiato per la prima volta completamente nella sua morfologia anche in coltura da Vuillemin e da Pollacci e Nannizzi occupandosi di specie parassite dell'uomo:

Corethropsis Sacc. emend. Vuill.
(= *Corethropsis* Corda p. p.)
Typus: *Corethropsis hominis* Vuill.

In tal modo *Corethropsis* Corda, quale " genus mixtum " viene a scomparire dalla letteratura micologica, essendo sostituito in parte da *Gibellula* Cav. ed in parte da *Corethropsis* Sacc. emend. Vuillemin.

Mentre *Gibellula* è tra i due generi quello che possiede specie con sinnemi fertili, *Corethropsis* Sacc. emed. Vuillemin può avere dei coremi sterili in cultura e cioè aggregati di ife fascicolate ed erette o suberette, che, com'è noto, sono un aspetto morfologico di non poche specie di generi delle famiglie Mucedinaceae e Dematiaceae.

Questa nostra interpretazione ha, sulle varie altre possibili, il vantaggio di non introdurre nessuna modificazione alla nomenclatura attualmente in uso e per questo è stata da noi preferita alle altre che avrebbero importato modificazioni di carattere sistematico. Per maggiore chiarezza presentiamo le diagnosi latine dei generi come sono così da noi intesi.

Gibellula Cav. *Stroma verticale, conico-cylindraceum, sursum clavatum, mucedineum, fere omnino capitulis conidiophoris stipitatis*

pleurogene insertis conspersum. Fructificatio in singulis capitulis instar sterigmatocystidis.

Corethropsis Sacc. emend. Vuill. *Hyphae steriles diffusae, interdum fasciculatae, hyphae fertiles vel decumbeutes parce ramosae, vel breves, ramosae aut racemosae, ex ramis setuliformis genitae; conidia acropleurogena sessilia vel peduncolata, interdum intercalares, hyalina.*

Poecilomyces Bainier. *A generibus Penicillium ac Aspergillus distinguitur propter sterigmata breviter tubulata, varie elongata; piramidales v. deflectos ab axe tubolos conidia gerentes. Sterigmata varie disposita aut in verticillia v. corymbos v. Penicillio similia, aut brevibus ramulis lateralibus inserta, unica v. congregata ad summum hyphibus. Conidia catenulata, ellittica numquam virides. Hyphae septatae; clamidosporae intercalares; rami alterni v. verticillati ut corymbos vel spicas.*

Lo studio morfologico e culturale eseguito comparativamente su tre ceppi di *Corethropsis* isolate dall'uomo, conferma la posizione sistematica di due di esse: *C. hominis* Vuill. e *C. hominis* var. *sphaeroconidica* Cif. et Bald.; mentre resta esclusa la terza specie e riferita al g. *Poecilomyces: Poecilomyces Puntonii* (Vuill.) Nann.

RIASSUNTO

L'A. studia morfologicamente e culturamente le specie di *Corethropsis* e *Poecilomyces* isolate dall'uomo, precisandone il riferimento sistematico, e dandone la nomenclatura corretta. Definisce le caratteristiche dei generi *Gibellula*, *Corethropsis*, *Poecilomyces*, di cui traccia la storia e riferisce le diagnosi latine.

SUMMARIUM

A. qua ratione colendae sint species *Corethropsidis* et *Poecilomycetis* e corpore humano separatae, earumque quae sint formae postquam consideravit, ad quae genera plane ac certe referendae sint eisque quae conveniant nomina definit. Generum *Gibellula*, *Corethropsis*, *Poecilomyces* singulares notas describit, casus narrat, descriptiones latine exaratas refert.

SUMMARY

The inclusion of the species *Puntonii* of *Corethropsis* in the genus *Poecilomyces* has been reconfirmed throughout a careful historical and experimental study of the species of the genus *Gibellula*, *Corethropsis* and *Poecilomyces*.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bainier. — In Mycothèque de l'École de Pharmacie. XI. *Bull. Soc. Myc. France.* 23, 26, tav. 7, 1907.
(2) Bonorden H. F. — Handbuch d. allgemeinen Mykologie. 152, tav. 7, 1851.
(3) Brumpt. — Precis de Parasitologie, Masson, 1937.
(4) Campatelli A. — Contributo allo studio dei granulomi sperimentali provocati da *Penicillium Burcii* n. sp. *Pensiero Medico*, 12, 217-219, 1923.
(5) Castellani A. e Chalmers A. — Manual of tropical medicine. Baillière, 1919.
(6) Cavara F. — Ulteriore contribuzione alla micologia Lombarda. *Atti Ist. Bot. Pavia.* S. II; III; 347, 1894.
(7) Corda. — In Sturm, Pracht Fl. 1839.
(8) Dodge C. W. — Medical Mycology. 1935.
(9) Glingani A. Isolamento di un raro micete (*C. hominis*) da dermatosi interdigitale. *Atti Ist. Bot. Pavia.* S. IX; V, 1-23; 1934.
(10) Lindau G. — Die Pilze ecc. VIII, Abt. 718; 1907.
(11) — c. s. IX, Abt. 310; 1910.
(12) Massée. — New Microfungi. *Journal R. Micr. Soc.* S. II; IV, 3, 1885. (Citato dal Saccardo Syll. X, 532).
(13) Nannizzi A. — Repertorio sistematico dei miceti dell'uomo e sugli animali. Tratt. Micopat. Um. diretto da Pollacci. Vol. IV, 1934.
(14) Pollacci G. — Miceti del corpo umano e degli animali. *Atti Ist. Bot. Pavia* XVIII, 123-131, 1921.
(15) — e Nannizzi A. — I miceti patogeni dell'uomo e degli animali. fasc. VI, s. 53, 1927.
(16) Puntoni V. — Manuale di microbiologia medica. Buccianelli, 1935.
(17) Saccardo P. A. — *Michelia.* I, 83, 1877.
(18) — Sylloge fungorum ecc. IV, 62, 1886.
(19) — c. s. XXII, 1273, 1913.
(20) Segal F. — Notes on a fungus isolated from pigs inoculated with the virus of typhus fever. *Journ. Path. Bact.* XXVI, 156-163, tav. 23, 1923.
(21) Spegazzini C. — Fungi argentini ecc. Pugillus IV, *Anal. Soc. Cientif. Argent.* XII, 1881.
(22) — Hongos de la Caña de Azúcar. *Rev. Facultad Agronom. y Veterin. La Plata,* 245, 1896.
(23) Spillmann L. e Jeannin — Mycose trychophytoide due au *Corethropsis hominis. Bull. Soc. Franc. Dermatologie et Syphylographie* XXIV, 227-229, 1913.
(24) Thom C. — The Penicillia. Baillière, 1930.
(25) Turesson G. — The presence and significance of moulds in the alimentary canal of man and higher animals. *Svensk Botanisk Tidskrift,* X, 1-27, 1916 (citato da Thom).
(26) Vuillimin P. — Une nouvelle espèce de *Corethropsis, C. Puntonii* Vuill. provenent de l'homme. *C. R. Seances Ac. Sci. Paris,* CXC, 1334-1335, 1930.
(27) — Les champignons parasites et les mycoses de l'homme. Le Chevalier, p. 115, 1931.

(Finito di stampare il 20 luglio 1937 - XV).

R. UNIVERSITA DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

SULL'IMPIEGO DELLE ATMOSFERE ARTIFICIALI NELLA CONSERVAZIONE DEI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI

Risposta al Prof. Scurti della R. Stazione Chimico Agraria di Torino

del Prof. GINO POLLACCI
Direttore dell'Istituto Botanico della R. Università di Pavia

Insieme ai miei collaboratori Proff. Ciferri e Gallotti, a semplice titolo di rivendicazione di priorità, ho pubblicato una brevissima Nota nella *Ricerca Scientifica* del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Ser. II, Vol. I n.° 9-10), riguardante conclusioni di ricerche rese pubbliche nel 1937 dal Prof. Scurti e D. Zavanaju sul comportamento della frutta e fiori nelle atmosfere artificiali. In tale nota ho asserito che tali conclusioni fatte note nel 1937 e che portano la data di consegna alla stampa dell'ottobre 1936, collimano quasi perfettamente con quelle da noi ottenute e registrate in brevetto italiano del 15 ottobre 1935.

Non è di questo parere il Prof. Scurti il quale pubblica una risposta alla nostra Nota di rivendicazione nella quale cerca di dimostrare che la priorità spetta a Lui per ragioni che riassumo brevissimamente:

1) *Brevetto.* Non era il caso di ricorrere all'Ufficio Nazionale della proprietà industriale che rilascia i brevetti senza esame preventivo.

2) *Ricerche sperimentali.* Il Prof. Scurti scrive: Bastava che il Prof. Pollacci « *avesse dato uno sguardo a qualcuno dei volumi precedenti del periodico che Egli stesso cita, cioè agli Annali della Sperimentazione Agraria per convincersi che non era il caso di procedere a prove da tempo sorpassate* ».

A conferma di ciò cita il Vol. VII (1932) del suddetto periodico e ne riporta anche parte del testo. Come pure cita due sue conferenze, una tenuta a Firenze nel 1929 ed una nel giugno 1932 a

Roma in occasione, rispettivamente del III e IV Congresso di Chimica pura ed applicata. Cita inoltre lavori suoi in collaborazione con Zavanaju, pubblicati nell'Annuario della Sperimentazione agraria di Torino, vol. X, 1926-28 pag. 316 e Vol. XI, 1929 pag. 333.

In quanto alle prove sulle banane avendo dovuto « *ideare appositi congegni ed eseguire centinaia di analisi gassometriche, lo studio necessariamente si protrasse per diversi anni, sicchè potè essere trasmesso per la stampa alla Fondazione per la Sperimentazione Agraria che fin dall'inizio ha sovvenzionato questi studi, solo nel 1936* ».

Cita pure un lavoro del Prof. Bottini (Ann. Sperimentazione Agraria, Vol. XV, 1934, pag. 31), sull'influenza delle condizioni ambientali sulla maturazione delle banane ed uno dello stesso Autore pubblicato l'anno dopo sui fenomeni enzimatici che si verificano durante la maturazione delle banane (Rivista del Freddo Vol. XXI, 1935, p. 371).

Il prof. Scurti conclude: « *Come il Prof. Pollacci ben vede è tutto un complesso di lavori eseguiti nel corso di un decennio e riportati in numerosi periodici italiani e stranieri che Egli nella sua rivendicazione di priorità ha trascurato di mettere in conto* ».

3) *Invito.* La risposta finisce con l'invito che riporto integralmente: « *E poichè nè io nè i miei collaboratori abbiamo intenzione, almeno per ora, di proteggere con brevetti i risultati dei nostri studi, a me non resta che rivolgergli formale* invito *affinchè Egli, o chi per lui, omettendo il pagamento delle tasse annuali, o in altro modo lasci il brevetto cada* (*sic*) *in pubblico dominio* ».

RISPOSTA

1) *Brevetto italiano.* Tutti sanno che il brevetto italiano, come pure quelli di diverse altre nazioni, vengono concessi senza esame preventivo; ma per questo non si deve prendere nessun brevetto in Italia? Intanto il brevetto italiano ha valore di data di priorità anche per l'estero e poi sopratutto esso ha il grande vantaggio di fissare la data precisa legale di una invenzione, di una applicazione, di un risultato pratico industriale, ecc.

Esempio pratico: Se noi non si fosse ricorso all'Ufficio, sia pure italiano, della Proprietà industriale, non si sarebbe ora potuto dimostrare con prova legale che le rivendicazioni nostre brevettate avevano una data (15 ottobre 1935) anteriore alle pubblicazioni del Prof. Scurti e Zavanaju che ci riguardano (Ann. Sperim. Agrar. Vol. XXI, anno 1937).

2) *Ricerche sperimentali.* Quanto il Prof. Scurti riporta nella sua risposta alla nostra rivendicazione circa risultati da lui e dai suoi collaboratori ottenuti prima del 1936 nelle numerose esperienze fatte sul ritardo della maturazione dei frutti usando miscele di gas povere di ossigeno, oltre non riguardare direttamente le nostre rivendicazioni nei loro dettagli, non fa che confermare un principio notissimo da tempo. Principio non trovato da noi, ma nemmeno da lui, tanto che per una collegiale deferenza non ho creduto il caso di parlarne nella brevissima rivendicazione. Sono diecine di brevetti di tutti gli Stati, alcuni con date vecchissime, che si basano su questo principio. Quindi non è il caso di rivendicare una priorità del principio suddetto.

Difatti vari severissimi Uffici governativi esteri per la Proprietà industriale hanno accettato una serie intera di brevetti basati sullo stesso principio o su principi strettamente analoghi (1), il che mostra come è stato da questi riconosciuta l'importanza delle modificazioni tecniche di dettaglio, chimiche, meccaniche, di procedimento, ecc., le quali in realtà portano a risultati pratici industriali s stanzialmente diversi. Ciò, del resto, si deduce anche dalla serie delle esperienze effettuate d l Prof. Scurti e collaboratori. Esperienze che prima del 1936 non solo non hanno sorpassato la fase sperimentale come lo dimostrano le pubblicazioni di detto anno dallo Scurti citate, ma che persino arrivano, diverse d'esse, a risultati contrarii; riporto alcuni dati in merito:

Anno 1928. Scurti e Zavanaju in Annuario R. Stazione Chimica Agraria di Torino pubblicano a pag 332 i seguenti dati ottenuti studiando il comportamento delle verdure in ambiente di azoto gasoso e precisamente sperimentando su piselli, su fagioli, su peperoni e su pomodori.

« A) *Piselli in ambiente di azoto a temperatura ordinaria.*

Kg. 3,13 di piselli freschi furono mantenuti in ambiente di azoto dopo avere estratta l'aria con la solita tecnica. Tosto cominciò lo sviluppo del gas che progredì nel modo indicato: segue tabella ove si riporta in cc. l'intensità di sviluppo del gas svolto sino al 20° giorno).

A questo punto i piselli già ingialliti cominciarono ad alterarsi e l'esperimento fu interrotto ».

---

(1) Bsh. P. N.° 14340 (1902) (Willard Derius Baker). Bsh. P. N.° 204035 (1923). (I Flach) Franklin Kidd. Patente inglese N. 397848 (1923) Ferdinand Nierinck. Patente inglese N. 391256 (1933) ecc. ecc..

« B) *Fagiolini iu ambiente di azoto a temperatura ordinaria.*

Kg. 2,02 di fagiolini furono lasciati in ambiente di azoto a temperatura ordinaria. Non tardò anche qui a svilupparsi dell'anidride carbonica della quale si raccolsero i seguenti volumi (Segue come sopra indicato in cc. lo sviluppo del gas). Durata dell'esperimento 11 giorni. Conclusione:

I fagiolini che all'inizio erano freschissimi cominciarono già al 2° giorno a subire una intensa traspirazione la quale determinò un accumulo d'acqua sulle pareti interne del recipiente.

Al 6° giorno cominciarono ad appassire ed alterarsi sensibilmente anche nel colore ».

« C) *Peperoni verdi in ambiente di azoto a temperatura ordinaria.*

Kg. 2,010 di peperoni verdi furono mantenuti con la solita norma in ambiente di azoto alla temperatura della stanza (segue la solita tabella con i dati in cc. del gas svolto durante la durata dell'esperimento) e poi si conclude: *i peperoni che all'inizio dell'esperimento erano di un colore verde cupo si mantennero in tale stato sino al 5° giorno subendo solamente la solita traspirazione con conseguente accumulo di acqua sulle pareti del recipiente. Al 9° giorno però il colore cominciò ad alterarsi e al 10° giorno cominciò la guttazione di un liquido lattiginoso* ».

« D) *Pomodori rossi in ambiente di azoto.*

Kg. 5,220 di pomodori maturi furono tenuti in ambiente di azoto alla temperatura della stanza. Tosto cominciò il solito sviluppo di anidride carbonica che progredì nelle seguenti proporzioni (segue solita tabella). Viene concluso l'esperimento così: « *I pomodori che all'inizio delle esperienze erano interi e sani cominciarono a traspirare intensamente ed al quarto giorno anche a guttare con conseguente afflosciamento dei tessuti* ».

« E) *Pomodori verdi in ambiente di azoto a temperatura ordinaria.*

Kg. 5,050 di pomodori verdi furono mantenuti in ambiente di azoto a temp. ordinaria per 18 giorni; la conclusione riportata da Scurti e Zavanaju è che: *i pomodori che all'inizio dell'esperimento erano sani e resistenti, cominciarono già al secondo giorno a traspirare determinando un accumulo di acqua sulle pareti interne del recipiente* ».

« F) *Fagiolini in azoto a 1-2 gradi.*

Alla fine dell'esperimento che durò 24 giorni i fagiolini erano alterati ».

« G) *Peperoni in azoto a 1-2 gradi.*

Per questo esperimento furono impiegati Kg. 2,030 di peperoni verdi. *Alla fine dell'esperimento si trovarono sensibilmente alterati* ».

« H) *Pomodori rossi in azoto a 1-2 gradi.*

Kg. 5,130 di pomodori alla fine dell'esperimento si trovarono alterati ».

« I) *Pomodori verdi in azoto a 1-2 gradi.*

Kg. 3,550 di pomodori verdi al 13° giorno non erano ancora alterati, solo verso il 26° giorno cambiarono di colore ».

Tali sono i poco brillanti risultati del Prof. Scurti e Zavanaju del 1928 per quanto si riferisce alle proprietà ed utilità dell'uso dell'azoto come gas inerte, che come si vedrà rimangono sempre pessimi, sino al 1936 e precisamente sino alla fine dei viaggi dei Proff. Ciferri e Gallotti che da Mogadiscio vennero a Genova su bananiere, non nascondendo a nessuno gli esperimenti che essi facevano su banane in scala semi industriale; ma dopo tali prove il nostro processo fu brevettato, sia pure con brevetto italiano, ed in tempo sufficiente per poter dimostrare la priorità di quanto da noi è stato fatto.

Anno 1929. Il Prof. Scurti, cita esperienze eseguite in collaborazione con le Ferrovie dello Stato il 5 settembre 1929 per le quali venne approntato nientemeno che un treno sperimentale nel quale venne impiantato un laboratorio chimico ed una vettura riservata agli sperimentatori; il treno carico di uva fece il percorso (non molto lungo veramente) da Terracina a Milano. I risultati pratici di questo viaggio sono così riportati dallo stesso Prof. Scurti nella Sua risposta: « *Il giorno 7 il treno raggiunse la Stazione di Milano, dopo avere permesso di raccogliere, nonostante le difficoltà in questo genere di esperimenti, interessanti dati sperimentali* » e null'altro sono riuscito a trovare pubblicato sopra questa marcia sperimentale in grande stile, se non queste notizie date al III° Congresso di Chimica pura ed applicata: *effettuato lo scarico della merce si iniziarono le pratiche per un nuovo esperimento che avrebbe dovuto essere eseguito su diverse qualità di verdure, se non che per ragioni varie, non se ne fece più nulla e ciò indubbiamente fu un male* (p. 290) ».

L'esperienze con l'uso dell'azoto devono essere state in ogni modo ben poco favorevoli se nell'anno seguente sperimentando diversi gas tra i quali l'azoto è venuto nelle seguenti conclusioni:

Anno 1930. Scurti e Zavanaju (Annuario R. Stazione Chimico Agraria di Torino, pag. 343 e seguenti), pubblicano nel gennaio del 1930 ossia dopo la conferenza citata tenuta dallo Scurti a Firenze nel 1929, le seguenti conclusioni:

« i) *Arance in ambiente di azoto a temperatura ordinaria.*

Kg. 6,325 di arance lasciate in ambiente di azoto alla fine dell'esperimento *erano stoppose ed amare ed inoltre avevano diminuito di volume*

l) *Arance in ambiente di azoto a 1-2 gradi.*

Le arance alla fine dell'esperimento apparivano un po' molli ed avevano preso inoltre un sapore amarognolo ».

« (pag. 354 i) *Pesche in ambiente di azoto a temp. ordinaria.*

Furono sottoposte all'esperimento Kg. 4,370 di pesche.

Le pesche che all'inizio dell'esperimento erano in ottimo stato si mantennero tali per alcuni giorni ma poi cominciarono a guttare. Alla fine dell'esperimento i tessuti apparivano un po' più molli e all'interno si presentavano colorati di un rosso caratteristico, il quale partendo dal nocciolo si propagava uniformemente verso l'esterno. Il sapore in tutte le pesche era amarognolo piuttosto sgradevole ».

« (pag. 355 l) *Pesche in ambiente di azoto a 1-2 gradi.*

Alla fine dell'esperimento le pesche avevano acquistato un sapore amarognolo frizzante ».

« (pag. 365 g) *Uva in ambiente di azoto a temperatura ordinaria.*

Kg. 3,600 di uva furono lasciati con la solita tecnica in ambiente di azoto alla temperatura della stanza (durata dell'esperimento 18 giorni). Dopo avere analizzato il volume del gas svolto gli AA. vengono nella seguente conclusione:

« *Durante l'esperienza si manifestò nell'uva il fenomeno della guttazione, che si intensificò verso la fine dell'esperienza stessa* ».

« *Uva in ambiente di azoto a 1-2 gradi.*

L'esperimento è stato fatto su Kg. 3,870 di uva ed il risultato fu che: *alla fine dell'esperimento l'uva aveva acquistato il solito sapore amarognolo* ».

Anno 1931. In tale anno il Prof. Scurti tiene una conferenza al Congresso ortofrutticolo piemontese in Torino: *Sui moderni si-*

stemi di conservazione delle frutta, delle verdure e dei fiori, riportata in Annali Sperimentazione Agraria (Vol. VII, anno 1932, pag. 7) e da lui citata nella sua Risposta.

Tale nota è dedicata alla conservazione frigorifera, tranne un breve capitolo di due pagine e mezzo dedicato alle *miscele gassose atte al prolungamento della vita.*

Di questo capitolo sono state riportate le parti principali nella sua risposta, dove viene detto sopratutto che attenuando la vitalità del vegetale si può prolungare il ciclo della sua esistenza, ma quale sistema bisogna usare per ottenere praticamente tale scopo non è detto e neppure quale gas inerte è preferibile.

Il Prof. Scurti scrive (Vol. VII, pag. 36, Annali Sperimentazione Agraria) che in Inghilterra a Cambridge alla Low Temperature Station for Research in Biochemistry and Biophysic, per prolungare la maturazione a temperatura ordinaria dei frutti, i tecnici arricchiscono l'aria di anidride carbonica e nello stesso tempo la impoveriscono d'ossigeno e dice: « *Io ebbi occasione due anni fa trovandomi nella Gran Brettagna, di osservare da vicino i favorevoli effetti di questo processo e pensai di utilizzare in una serie di nuovi esperimenti il concetto informatore* ».

Quando quindi il Prof. Scurti parla di miscele gassose in tale conferenza, deve intendersi che Egli ha usato il metodo della Stazione di Cambridge, poichè nelle tavole colorate che illustrano quanto ha esposto, sotto le figure dei garofani esperimentati trovasi la scritta: Tav. IV, « *Garofani Vittoria* in atmosfera speciale coll' 1 % di O_2 »; in altra figura: « atmosfera speciale col 2 % di O_2, e 2 % di CO_2 ». Nella Tav. V, « *Rose moca* (?), è riportata una figura di rose in atmosfera speciale coll' 1 % di O^2 ed un'altra figura di rose tenute in atmosfera con il 10 % di O e 10 % di CO_2 ».

Come si vede anche qui non trattasi del metodo da noi proposto a base di azoto e di quello descritto dal Prof. Scurti e Zavanaju in Annali della Sperimentazione Agraria, Vol. XXI, anno 1937 a pag. 2 e pag. 27.

Anno 1933. Il Prof. Scurti cita il lavoro di Bottini: *Sull' influenza delle condizioni ambientali sulla maturazione delle Banane.* Vol. XV, Annali Sperim. Agrar. 1934, pag. 31, che ha la data del Marzo 1933.

È un lavoro molto interessante e condotto con ottimo metodo; in esso l'Autore studia:

1) L'azione della temperatura sulla maturazione delle banane, 2) l'azione dell'atmosfera sulla maturazione delle banane e precisamente:

a) Studio sull'influenza dell'ossigeno, *b*) Studio sull'influenza dell'anidride carbonica, *c*) Studio sull'influenza dei prodotti eterei del ricambio. L'Autore conclude:

« *Dalle ricerche eseguite risultano nettamente definiti i varii fattori che influiscono sul metabolismo delle banane e dai quali dipende la comparsa delle caratteristiche fisiche, chimiche ed organolettiche del frutto* », essi sono:

1) *La temperatura dell'ambiente*, 2) *la ricchezza in ossigeno dell'atmosfera*, 3) *l'accumulo di anidride carbonica*, 4) *la presenza delle sostanze eteree del ricambio.*

Non si occupa quindi in tale lavoro l'Autore dell'azione di gas inerti, ma solo conferma l'azione dell'ossigeno che nella maturazione delle banane « *si approssima per certi aspetti a quella del calore* », e secondo l'Autore *la mancanza di ossigeno anche per una decina di giorni, sospende solo temporaneamente l'attività delle banane che riprende se i frutti sono riportati nelle condizioni ordinarie di areazione; invece la mancanza di calore per un periodo uguale di tempo arresta senz'altro definitivamente il processo di maturazione dei frutti* ». Secondo noi invece questa differenza non esiste e su questo particolare importantissimo si basa anche il nostro brevetto; poichè le nostre esperienze ci hanno dimostrato che in mancanza totale di ossigeno le banane, come del resto tutti gli altri frutti, arrestano definitivamente la maturazione, cioè non maturano più e quindi non sono più commestibili, si comportano perciò in modo identico di quando manca il calore sufficiente. Ed è per questo che nelle Rivendicazioni del brevetto Nasturzio è stabilito: 1) *Processo per la conservazione di prodotti vegetali* (*frutta, verdura, tuberi, semi e simili*) *caratterizzati dal fatto che questi vengono mantenuti in ambiente, in cui l'aria ha un contenuto in ossigeno minore del normale usando tale gas parzialmente o totalmente* (1) *sostituito da un gas inerte.* (*Azoto*).

Anno 1935. Il Prof. Scurti cita pure il lavoro del Prof. Bottini che porta la data del giugno 1935: *Il ricambio gassoso dei vegetali alle alte ed alle basse temperature* (Annali Sperim. Agraria, Vol. XXI, 1937, pag. 77). In esso vengono descritti interessanti ricerche su piselli e su asparagi, ma nulla in esso è contenuto che riguardi la conservazione di prodotti vegetali in atmosfere a base di gas azoto, essendosi limitato l'Autore a dimostrare la diversa importanza della temperatura e della composizione dell'at-

(1) Il totalmente si riferisce ai prodotti vegetali come alcune verdure che non hanno bisogno di maturare, ma solo di conservarsi.

mosfera sul ricambio gassoso dei piselli e degli asparagi e di riflesso sullo stato di conservazione di questo prodotto.

Il Prof. Scurti non cita altre pubblicazioni dell'anno 1935 su questo argomento e mentre noi in tale anno abbiamo completato le nostre ricerche silenziosamente iniziate sin dal 1933 in Italia ed in Somalia, forti dei risultati positivi ottenuti sperimentalmente, abbiamo depositato il testo del nostro metodo di conservazione dei prodotti vegetali al R. Ufficio Nazionale delle Privative industriali e precisamente il 15 ottobre 1935.

Solo nel 1937 sono comparse le pubblicazioni del Prof. Scurti che riportano conclusioni sperimentali usando azoto solo ed in miscela di ossigeno e CO_2 ed a temperature varie eguali a quelle da noi ottenute e che formano oggetto del nostro brevetto.

Il Prof. Scurti giustifica il ritardo delle pubblicazioni ultime colle parole che ho riportato integralmente in principio di questa risposta e cioè per « l'*avere dovuto ideare appositi congegni, per aver dovuto eseguire centinaia di analisi gassometriche* ecc. ecc. », ma sono queste tutte ragioni che valgono anche per noi; tantochè senza tali difficoltà (che anche noi abbiamo dovuto superare), avremmo potuto depositare certamente il nostro brevetto qualche anno prima; esse quindi naturalmente non infirmano affatto la nostra rivendicazione, ma anzi ammettendo lo stesso Prof. Scurti il ritardo, la giustificano.

Da questo fatto se ne traggono queste conseguenze:

a) che nel 1935 noi avevamo superata non solo tutta la parte teorica, ma eravamo altresì addivenuti alla pratica applicazione industriale del nostro ritrovato, il che ci permise di chiedere ed ottenere il brevetto secondo le disposizioni della nostra Legge che regola la soggetta materia.

b) che il Prof. Scurti e suoi Collaboratori, come egli stesso ammette e confessa, solo dopo che noi avevamo ottenuto il brevetto, e dopo non lieve lasso di tempo dalla pubblicazione del brevetto stesso, è riuscito a giungere ai risultati ai quali eravamo giunti noi. Ammettendo quindi in pura ipotesi che dai due gruppi di studiosi si andasse alla ricerca dello stesso risultato non vi è dubbio che il nostro gruppo arrivò primo al risultato tangibile e definitivo, il che legittima la richiesta del brevetto con le conseguenze a tutti note.

3) *Invito.* Il Prof. Scurti invita me, o *chi per me*, di non pagare la tassa annuale del brevetto industriale italiano N.° 339690. Strano invito questo! Dal momento che Egli afferma di non volere proteggere i risultati dei suoi studi con brevetti; non comprendo

cosa voglia concludere col suo invito. Se il Prof. Scurti crede di averne diritto chieda anche lui il brevetto italiano che viene concesso a tutti, come dice Egli stesso, senza esame preventivo, oppure spedisca delle frutta conservate col nostro metodo brevettato e la Magistratura nella pratica deciderà da che parte è il diritto di priorità.

Malgrado quindi il paterno e formale invito del Prof. Scurti, il brevetto del Comm. Ettore Nasturzio continuerà ad essere mantenuto e darà, spero, buoni risultati pratici di grande importanza nell'interesse superiore della nostra Nazione, sia per la nostra esportazione floro-orto-frutticola, sia per il raggiungimento dell'autarchia economica in questo importante ramo della attività agricola italiana.

Pavia, R. Istituto Botanico dell' Università. Luglio 1937 (X V).

R. UNIVERSITA DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO «GIOVANNI BRIOSI»
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

RICERCHE INTORNO AD UNA INFEZIONE DEL *RICINUS COMMUNIS* ATTRIBUITA A *FUSARIUM RICINI* (Berengèr) Bizz.

Nota del Dott. ELIO BALDACCI
Sperimentalore del R. Laboratorio Crittogamico

Con 1 illustrazione

INDICE

Introduzione e scopo del lavoro . . . . . *pag.* 37
Riassunto storico . . . . . » 38
Parte sperimentale
Caratteri della malattia . . . . . » 41
Isolamento dei parassiti . . . . . » 42
Prove di patogenicità e riproduzione della malattia . . . » 42
Prove di disinfezione dei semi . . . . . » 45
Discussione dei resultati e conclusione . . . . . » 46
Riassunto . . . . . » 48
Summarium . . . . . » 48
Summary . . . . . » 48
Bibliografia . . . . . » 49

Introduzione e scopo del lavoro

Nell'autunno del 1934 la Società Immobiliaria Vittoria inviava al Laboratorio Crittogamico della Tenuta di Ariano Ferrarese, un campione di piante di ricino (4 piante fruttificate, di circa 1,50 m. di altezza) attaccate da una malattia che si pregava di identificare, richiedendosi contemporaneamente quei consigli o rimedi che fossero opportuni. Il Prof. G. Pollacci, Direttore del Laboratorio, mi affidava l'incarico di esaminare il materiale e di compiere le prove necessarie per l'identificazione della malattia.

Le notizie sulle manifestazioni della malattia in campo verranno date in seguito; diciamo subito che avendo constatato che l'infezione era dovuta ad un *Fusarium*, ci proponemmo di stabilire i rapporti che questa malattia aveva con quella descritta per la prima volta dal De Stefani (4) e dal Berengèr (1) nelle coltivazioni del Veronese, nel 1865. Precede pertanto il lavoro sperimentale una parte storica sulle notizie della malattia (*).

Riassunto storico

Il signor Stefano De Stefani, in una comunicazione (4) letta all'Accademia di Agricoltura, Commercio e Arti di Verona nel 1865 segnalava ed additava agli studiosi una nuova malattia del ricino, con queste stesse parole:

« Questa malattia assale la pianta del Ricino in tutti i varii stadi della sua vita, e mi si passi il vocabolo, v'imprime tosto un aspetto triste e clorotico in ogni sua parte. Le foglie di essa, anche se giunte al maggior sviluppo, si raggrinziscono e appassiscono, si staccano dal peziolo ed il fusto rapidamente annerisce e successivamente passa in cancrena, tramandando tanto al di fuori come al di dentro un fetido odore caratteristico ». L'A. riferiva sulla diffusione della malattia che si propagava da una pianta all'altra del filare, fino a passare ai filari vicini, e sulla maggiore infezione nei campi in cui il ricino era coltivato da 2-3 anni di seguito.

L'anno appresso questo A., insieme al signor Berengèr, riferiva sui resultati degli studi alla stessa Accademia.

Il De Stefani (5) così precisava i sintomi della malattia. « Da prima si osservano dei punti lividi o nerastri, contornati da areole azzurreggianti e cupe, poi macchie profonde con depressione del tessuto sopra il colletto della radice (*sic*), infine si notava l'aspetto triste ed il pallore delle foglie, le quali si staccavano da sè o al solo toccarle, lasciando scorgere nella cicatrice ascellare alcuni punti rilevati ed oscuri come di materia fungosa, che ne abbia disorganizzato i tessuti e per ultimo l'estendersi delle macchie nerastre o violacee sul fusto e sui rami, che rivelava la decomposizione avvenuta dei tessuti interni, i quali in materia putrida con-

(*) Desidero qui ringraziare il Prof. Wollenweber, del Biologischen Reichsanstalt f. Land. und Fortwirstschaft di Berlin-Dahlem, per le determinazioni dei *Fusarium* fatte e dell'invio di culture.

volti, esalavano un odore fetido e ributtante ». L'A. confermava inoltre quanto aveva scritto l'anno prima sul maggior danno nei campi non soggetti ad avvicendamento ed aggiungeva: « Nei filari di piante di ricino, ai quali fu dato per concime letame di stalla, mescolato ad una grande quantità di gusci di ricino del passato anno, il quale era affetto da malattia, come quelli sotto ai quali vennero rovesciati per ingrasso i gambi di ricino mostrarono manifestamente a paragone degli altri, ai quali fu dato solo letame di stalla, i tristi effetti della malattia ». Riguardo alle varietà di ricino, egli asseriva che la « nera » e la « rossa » erano colpite senza distinzione. Le altre varietà coltivate in prova presso l'Orto Botanico andarono a morte per altre cause, senza poter essere sperimentate.

Il Berengèr (1) presentava alla stessa adunanza, come si è detto, una relazione in cui, preso spunto dalla malattia del ricino, si dilungava in considerazioni di natura metafisica sull'origine degli esseri microscopici, sì che di tutta la lunga « lettera », come era moda di allora scrivere le relazioni, non resta per la nostra malattia che poche righe ed una interessante illustrazione che riproduciamo (fig. 1). Risulta da questa che l'infezione fungina si manifesta al colletto delle piante e che, come da dichiarazione esplicita dell'A. « sezionando gli steli si scoprono dapertutto fascietti tracheali mummificati, circondati da tessuto cellulare verde e almeno in apparenza sanissimo ». La descrizione della malattia fatta dal Berengèr corrisponde alla fase finale della malattia così come l'ha descritta il De Stefani e cioè « una cancrena umida d'indole epidemica accompagnata costantemente dall'apparizione di un parassita, contraddistinto dalla circostanza che questo solamente si manifesta nelle piaghe cancrenose e non altrimenti. È fuor di dubbio che in questa crittogama sta la causa efficente della malattia », e che il Berengèr chiamò « *Fusisporium ricini* ». La lettera prosegue diventando un gustoso saggio sulla teoria dell'azione patogena dei funghi e sulle loro modalità di infezione.

Il Bizzozero (2) nel 1885 riportava al genere *Fusarium* il fungo del Berengèr, facendo la combinazione *Fusarium ricini* (Berengèr) Bizzozero.

Un'altra segnalazione della malattia per altro assai posteriore si deve al Gabotto (6) che ritrovò il fungo in Piemonte, nel 1907. Infine nel 1934 Petri (9) segnala un *Fusarium* sp. su piante di ricino alla base del fusto nel Lazio.

Fuori d'Italia gli unici studi a nostra conoscenza sono quelli di Kvashinina (7) e Tropowa (12). La prima denuncia in un rapporto

sulle condizioni fitosanitarie del Nord-Caucaso il *Fusarium ricini* come causa del marciume delle infiorescenze; insieme al *Macrosporium Cavarae* presente sui cotiledoni e più tardi sulle prime due foglie del fusto e producente delle macchie brune che si estendono occasionalmente su tutta la superficie. Tropowa (12) in un lavoro del 1928 segnala un *Fusarium* indeterminato su ricino in Russia e in un successivo (13) parla della riproduzione della malattia

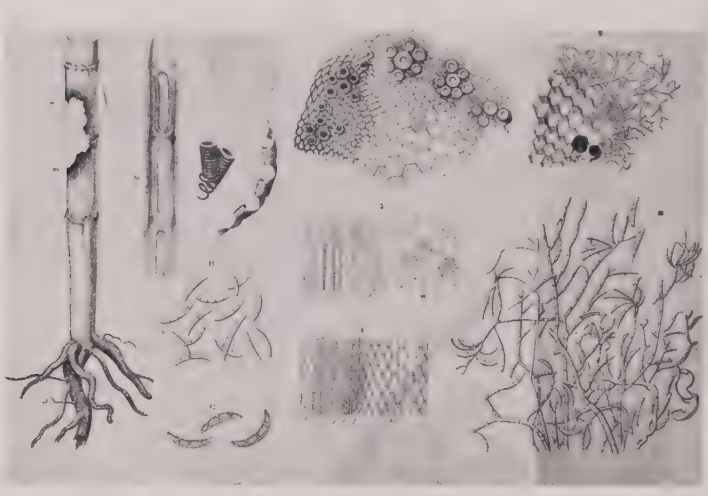


fig.: 1 - Riproduzione della tavola illustrante la memoria del Berengèr e mostrante un gambo di giovane pianta di ricino attaccato alla base del fusto da una colonia di *Fusarium*. A fianco sono sezioni verticali dello stesso e sezioni traverse a vari ingrandimenti con le zone colpite ed invase dal fungo tinte in nero. Le altre illustrazioni rappresentano il *F. ricini* e le sue fruttificazioni.

per inoculazione con *Fusarium ricini*. Questo secondo lavoro è citato nella Rivista di Patologia Vegetale, XIX, p. 243, da cui riportiamo le notizie, che per altro risultano incomplete. Le infezioni artificiali su *Ricinus communis* con *Fusarium ricini*, secondo l'A., riescono solo sopra le infiorescenze mentre nel fusto e sulle foglie danno esiti negativi. Il succo delle prime presenta un pH = 5,3; quello del fusto: 5,4; e quello delle foglie: 6,4. Poichè anche in altre piante si vede una relazione fra acidità e attaccabilità da parte dei parassiti, l'A. crede che modificando con concimazioni la reazione dei succhi, si ottengano piante immuni.

Per quanto riguarda la presenza di altre specie di *Fusarium* sopra il ricino risulta, secondo il Wollenweber (14), che il *Fusarium*

scirpi Lamb. et Fautr. è stato riscontrato nei campioni provenienti dalla Louisiana e che il Langlois lo ha chiamato negli essiccati in parte *F. roseum* e in parte *F. ricini.* Il *Fusarium semitectum* Berk. et Rev. è stato isolato in Germania da seme di ricino; infine nell'erbario di Thümen si è trovato un fungo del ricino del Portogallo chiamato *Gibberella pulicaris*, forma ascofora del *Fusarium sambucinum* Fuck. Pertanto è lecito pensare che anche questo sia presente nelle piante di ricino. Secondo sempre il Wollenweber è possibile che il *Fusarium ricini* concordi con il *Fusarium sambucinum.* Tale concordanza è ricavata dall'analogia della malattia e dalla localizzazione di essa alla base del fusto delle piante (14, pag. 261).

PARTE SPERIMENTALE

Caratteri della malattia

Le piante di ricino da noi studiate provenivano, come si è detto, dalla campagna ferrarese. Secondo le informazioni avute dai coltivatori, la malattia apparve su larga scala nei campi coltivati, dopo vari giorni di pioggia mentre le piante erano in fiore. I primi sintomi consistevano nell'apparizione di macchie bruno-scure sugli steli e sulle foglie e sulle infiorescenze. Alle macchie delle foglie succedevano dei fori e successivamente delle lacerazioni irregolari che riducevano la foglia a brandelli di tessuto attorno alla nervatura. Le infiorescenze si atrofizzavano, arrestandosi lo sviluppo fiorale. Dopo una ventina di giorni della comparsa di tali alterazioni, le piante che sembravano dover disseccare ed andare a morte, ripresero invece a vegetare rimettendo nuovi fiori e nuove foglie. I fiori tuttavia, dato il ritardo della stagione, non poterono arrivare a maturare tutti i frutti. Il terreno coltivato a ricino era di medio impasto, torboso-umoso.

Nei campioni rimessici si osservano grandi macchie sullo stelo, completamente ricoperte di muffa di color bianco-sporco o bianco-giallognolo. Il tessuto sottostante è annerito. Le foglie si presentano macchiate in giallo-bruno-nerastro, e lacerate e sforacchiate variamente. Nell'interno il fusto apparisce sano. Le fruttificazioni sono in parte quasi mature con capsule un poco più piccole del normale, su cui si distende una muffa bianca che raggiunge i piccioli. Nell'interno delle capsule i semi sono ricoperti limitatamente all'apice germinativo di una muffetta bianca o nera.

Isolamento dei parassiti

Da tutte le prove culturali fatte su terreno Pollacci e terreno carota isolammo costantemente un *Fusarium* sp., un *Macrosporium* e limitatamente ad un solo tubo di assaggio in terreno Pollacci un *Verticillium roseum* unito a *Fusarium*. La cultura di *Fusarium* era mista, secondo l'autorevole opinione del Wollenweber, a cui ne inviammo un trapianto, e precisamente risultava dall'associazione di tre specie di *Fusarium* e cioè del *Fusarium scirpi* Lamb. et Fautr.; del *Fusarium moniliforme* Sheld; e del *Fusarium semitectum* Berk et Rev.

Un *Fusarium* indeterminato e un *Macrosporium* furono pure isolati dalle muffe apicali dei semi, posti in camera umida. Dopo 48 ore la muffa sviluppa rapidamente in forma di bottone bianco cotonoso se dovuta a *Fusarium* e nero se dovuto a *Macrosporium*. Il *Fusarium* cresceva assai più rapidamente del *Macrosporium* riuscendo a ricoprire quasi interamente il seme.

Il ceppo di *Macrosporium* fu da noi identificato come *Macrosporium Cavarae* Parisi (8), isolato da questa A. da foglie di ricino coltivato nell'Orto Botanico di Napoli e producentivi macchie orbicolari brune giallastre poco visibilmente zonate e con chiazze fuliginee. Le macchie si fanno coll'ingrandire, confluenti tra di loro così da investire superfici sempre più grandi del lembo fogliare, che finisce per ingiallire e accartocciarsi. Le foglie si distaccano talvolta dal fusto e dai rametti insieme al picciolo. Fu osservato di preferenza nel *Ricinus borboniensis* Hort., nel *R. Gibsoni*, nel *R. viridis* e nel nostrale che si coltiva a Scafati. Il fungo attacca, oltre le foglie, anche i cotiledoni di giovani piantine producendo gravi danni.

Lo stesso *Macrosporium Cavarae* Parisi era presente sulle foglie dei nostri campioni di ricino producendovi le macchie giallo-brune descritte.

Prove di patogenicità e riproduzione della malattia

L'infezione delle piante di ricino risulta da quanto si è esposto finora, dovuta all'azione di almeno due diversi parassiti: il *Macrosporium Cavarae* Parisi, che attacca le foglie e gli apici vegetativi dei semi ed una specie di *Fusarium* al quale probabilmente e successivamente si uniscono le altre, e che producono alterazioni sul fusto, sulle infiorescenze e sulle capsule fruttifere nonchè sull'apice dei semi. Decidemmo pertanto di saggiare la patogenicità dei diversi *Fusarium* e precisamente delle tre specie

rinvenute, alle quali aggiungemmo uno stipite di *Fusarium sambucinum* [= *Gibberella pulicaris* (Fr.) Sacc.] isolato da Sambuco e ricevuto dallo stesso Wollenweber insieme alle altre specie in cultura pura. Nella speranza di poter riprodurre la malattia, eseguimmo come si dirà, prove di allevamento in vaso di piantine, nate da semi infetti, e mantenute in condizioni di particolare recettività.

I^a serie di inoculazioni (luglio 1936).

Piante di *Ricinus communis* della razza sanguigna, nate da semi sani, furono allevate in vasi di terra e infettate allorchè il loro sviluppo raggiunse circa 20 cm. di altezza del fusto, aspergendo il terreno del vaso con sospensioni acquose di culture di *Fusarium*, in terreno Pollacci, lasciate a macerare nell'acqua per 12 ore. I vasi erano in tutto 8, e ciascheduno, contenente 3 piante ben sviluppate, ricevette 100 cc. di sospensione fungina, separatamente delle tre specie seguenti: *F. semitectum*, *F. sambucinum*, *F. moniliforme*. Il *F. scirpi* non potè essere sperimentato per il mancato sviluppo in cultura. Un quarto vaso fu asperso con una cultura mista ottenuta prelevando direttamente il materiale dal campione ammalato. Degli 8 vasi, una serie di 4 fu tenuta all'aperto ed una pure di 4 fu posta in una serra piccola, in ambiente saturo di umidità. Dopo 7 giorni l'inoculazione nel terreno fu ripetuta, con la stessa quantità di sospensione. La prova fu protratta per due mesi circa ed ebbe esito negativo in tutti e due le serie e per tutti i ceppi. Lo sviluppo delle piante all'aperto alla fine dell'esperienza era pressochè doppio di quelle tenute in serra. Tutte le piante indistintamente fiorirono.

II^a serie di inoculazioni (agosto 1936).

Una pianta per ciascun vaso della serie precedente allevata in serra fu inoculata direttamente scarificando l'epidermide al primo internodo e seminandovi il fungo, mantenuto in umidità sufficente con una protezione di cotone impregnato in acqua peptoglucosata, che ne favorisse in certo modo l'attecchimento e proteggendolo contro l'evaporazione con un involucro di cellofana (3). Le piante furono inoculate con le tre specie suindicate di *Fusarium* e con materiale prelevato dalla cultura mista. Dopo un mese si constatò che le ferite erano cicatrizzate senza dar seguito ad infezione in tutte e quattro le piante. Questi resultati ci sconsigliarono di ripetere la prova su più larga scala.

III^a serie di inoculazioni (agosto 1936).

Le piante della serie della prima prova allevate all'aperto, furono inoculate, sempre per le tre specie di *Fusarium* indicate e

per la cultura mista, nella cavità peziolare. Si procedeva nella seguente maniera. Si recideva le foglie all'inserzione del picciolo e si introduceva nella cavità interna di questo, circa 2 cc. di cultura in acqua peptoglùcosata del fungo, richiudendo poi la ferita con collodio [Pollacci (10)]. I controlli furono inoculati con acqua peptoglucosata sterile. Le inoculazioni furono in tutto 12. Dopo 15 giorni, si vericava sia nei controlli sia nelle prove, che i piccioli tendevano a disarticolarsi e a liberarsi dal fusto. Non furono eseguite retroculture dalle piante.

IV^a^ serie: coltivazioni di piante da semi ammalati (luglio 1936).

Furono seminati in vaso i semi delle piante ammalate ricevute, presentanti l'apice ammuffito, su terra o sabbia sterilizzata. Disponemmo l'esperienza su tre serie: una di vasi mantenuti costantemente in serra (temp.: 25° C.), una all'aperto sotto campana di vetro e con un bicchiere d'acqua che mantenesse l'ambiente umido, una ultima di controllo completamente all'aperto. Mentre le piante nate in queste ultime condizioni (N. 12, in totale nei vari vasi) vegetarono bene; delle piante nate e cresciute in serra o sotto campana di vetro con un totale di 27 piante, ne ammalarono 9, con disseccamento dell'apice vegetativo su cui sviluppavano facilmente delle muffe, che in tre casi corrispondevano, nelle prove di retrocultura, a *Fusarium*, in due casi a *Macrosporium Cavarae* Parisi, mentre nei rimanenti non si ebbero che batteri.

V^a^ serie di inoculazioni (maggio-giugno 1937).

Una pianta dall'anno precedente che aveva svernato in serra e si mostrava fiorita precocemente, è stata inoculata nei fiori con cultura mista di *Fusarium* seminando il fungo direttamente sopra questi e racchiudendo l'intera infiorescenza con cotone inumidito e cellofana. Dopo 20 giorni si constatò che la muffa non era sviluppata, mentre qualche fiore era caduto e appassito, probabilmente per la mancata aereazione, mentre dall'ascella dell'infiorescenza era nato un nuovo vigoroso germoglio.

Le inoculazioni furono ripetute successivamente su piante in terra all'aperto, aspergendo le infiorescenze con sospensioni fungine dei tre ceppi e della cultura mista, senza esito.

Risulta da tutte queste prove uno scarso potere patogeno delle specie di *Fusarium* sperimentate mentre la riproduzione della malattia è stata possibile solo coll'aiuto dell'azione di fattori ambientali (umidità, calore) che dispongono le piante in condizioni di recettività. Si rileva fin d'ora che ciò concorda con le manifestazioni della malattia in campo.

Prove di disinfezione dei semi

La presenza delle muffe (*Fusarium* e *Macrosporium*) sull'apice dei semi di ricino ci fece supporre che a questi fosse dovuta la bassa germinabilità dei semi stessi e che quindi fosse possibile mediante una sterilizzazione con prodotti chimici aumentare la percentuale delle germinazioni. Compiemmo delle prove in tal senso usando due prodotti di commercio: Polvere Caffaro e Uspulum della Soc. Bayer, su due diverse razze di ricino: la sanguigna e la nera. I semi in numero di 200 per prova, furono cosparsi di Polvere Caffaro e per l'Uspulum furono mantenuti per un'ora in una soluzione al 0,25 % e successivamente furono posti in terra, in parcelle di terra fertile dell'Orto Botanico. Le piante furono allevate fino all'emissione delle prime foglie adulte.

I risultati sono esposti nella seguente tabella da cui risulta un aumento del 8-9 % per i semi della razza sanguigna trattati con i disinfettanti di fronte ai controlli; un aumento del 4 % per i semi della razza nera solo se trattati con Polvere Caffaro. I resultati totali dei 400 semi non trattati danno il 79 % di nascite; con i trattamenti di disinfezione si ha rispettivamente 83 % per l'Uspulum e 85 % per la Caffaro.

TAB. I. — **Resultati delle germinazioni dei semi di ricino trattati con i disinfettanti:**

	N.° dei semi	N.° delle piante nate	N.° delle piante ammalate (1)	%
Razza sanguigna				
Polvere Caffaro	200	166	3	83
Uspulum	200	169	1	84
Controlli	200	150	2	75
Razza nera				
Polvere Caffaro	200	174	1	87
Uspulum	200	164	—	82
Controlli	200	167	1	83

(1) Il numero delle piante ammalate è compreso pure nel n° delle piante nate.

Come si vede l'aumento di percentuale della germinabilità non è favorito che in piccola misura dai trattamenti fatti.

Ponemmo inoltre semi delle piante ammalate in camera umida, essendo in troppo scarsa quantità per esser posti in terra, dopo averli trattati con i disinfettanti suddetti, per constatare in qual misura questi impedissero lo sviluppo delle muffe. La camera umida era costituita da scatole Petri contenenti sabbia sterile inumidita e che serviva pertanto anche da germinatoio. Lo sviluppo delle muffe si ebbe in 6 semi su 37 trattati con Polvere Caffaro, e 3 su 37 trattati con Uspulum. I rimanenti semi germinarono regolarmente.

Discussione dei resultati e conclusioni

Non v'è dubbio che la malattia da noi studiata sia la stessa illustrata per la prima volta dal De Stefani (4) e dal Berengèr (1) fin dal 1865. Concordano i sintomi e le alterazioni della malattia e v'è solo differenza d'intensità. Ma mentre le osservazioni sull'andamento dell'infezione dei due citati AA., si riferiscono a piante giovani, nel nostro caso le piante colpite avevano già fiorito e assunto uno sviluppo notevole. È lecito inoltre dubitare fino a che punto il *Fusarium* potesse indurre quella tale cancrena di odore fetido descritta dagli AA., mentre probabilmente concorrevano a provocare quello stadio finale della malattia inquinamenti batterici e le stesse deficenti norme di coltivazione. Questo ci sembra sufficente a spiegare l'entità diversa del danno sulle piante.

Le nostre esperienze sperimentali sulla patogenicità dei *Fusarium* concordano solo parzialmente con quelle di Tropowa (12), non essendosi in nessun caso riuscito di far attecchire il fungo sulla pianta, anche quando questo era costituita dalla cultura mista e cioè prelevata direttamente dalle piante ammalate. Al contrario le prove di riproduzione della malattia (IV^{a} serie) dimostrano che solo se intervengono condizioni ambientali tali da porre le piante in condizioni di recettività i funghi, sia essi *Fusarium* sia *Macrosporium*, s'impiantano sui tessuti e possono portare a morte le piantine. Sono queste stesse condizioni ambientali che si riscontrano anche nelle coltivazioni in campo e che costituiscono la causa predisponente alla malattia, almeno nel nostro caso. Le notizie date dal De Stefani e dal Berengèr nonchè dagli AA. successivi, non ci fanno sapere niente circa l'andamento stagionale, precedente la malattia, ma è lecito pensare che epidemie così violente come quelle descritte fossero favorite dalle avversità climatiche. Le nostre esperienze dimostrano infatti che la presenza del fungo nel terreno,

portatovi dai semi ammalati o gusci, costituisce una possibilità di infezione, ma condizionata sempre alle condizioni di umidità generale.

Quanto si dice per il *Fusarium* vale con ogni probabilità per il *Mascrosporium Cavarae*, la cui presenza sugli apici germinativi dei semi non era stata finora rilevata. Anche questo fungo si trova con facilità presente sulle foglie e sui cotiledoni, e può in condizioni particolari, come risulta dalle nostre prove, diventare patogeno al punto di condurre a morte la pianta.

Se l'identificazione della malattia con quella studiata dagli AA. italiani non presenta difficoltà, al contrario l'identificazione del *Fusarium ricini*, con i *Fusarium* successivamente descritti da altri AA. e riscontrati anche nel ricino, si presenta problematica e a nostro parere impossibile. Difatti pressochè nulle sono le caratteristiche del fungo date dal Berengèr, poichè dalla illustrazione e dal testo si ricava solo che si tratta di spore settate, falcate, di 30 μ circa di lunghezza, inserite a grappoli all'apice delle ife e talora riunite in catena (?).

Il Bizzozzero (2) dà la seguente diagnosi del fungo: acervuli ottusi, bianchi, irregolari, fioccosi; ife serpeggianti, ramose, settate, ialine; conidi fusiformi 3-settati, curvati, non ristretti nei setti, 30 × 4-5 μ. Eguale diagnosi è riportata, dal Saccardo (11). Il Wollenweber (14) tende ad identificare il *Fusarium ricini* con il *Fusarium sambucinum*, ma egli fa questo solo in base alle caratteristiche della malattia e in particolare alla localizzazione di essa nella base del fusto. Ciò che a noi non sembra ora più sufficente poichè risulta dal nostro studio che la malattia si presenta variamente e può attaccare le piante quasi in ogni sua parte. Pertanto noi tenderemmo ad abolire il binomio *Fusarium ricini* come « *nomen compositum* » a meno che non lo si voglia mantenere dubitativamente, come sinonimo di *F. sambucinum*. È noto però che queste interpretazioni dubbie finiscono prima o poi per essere interpretate positivamente ed accettate per certe, con danno e confusione degli studiosi. Contro una identificazione del *Fusarium ricini* con una delle specie da noi sperimentate e cioè *F. sambucinum*, *F. semitectum*, *F. moniliforme*, sta il fatto che nessuna di esse ha riprodotto la malattia. Naturalmente questo non vale per il *Fusarium scirpi*. Ma l'argomento maggiore è per noi quello detto al principio e cioè quello della mancanza di caratteri del *F. ricini*.

Concludendo la nostra opinione su questa malattia del ricino è che si tratti di una entità morbosa a carattere mite e condizionato alle caratteristiche generali meteorologiche-ambientali e cultu-

rali, e che la sua eziologia sia aspecifica nel senso che varie specie di *Fusarium* possono essere in condizioni di ammalare le piante.

Per quanto riguarda il *Macrosporium Cavarae* Parisi è nostra opinione che si tratti di un parassita occasionale delle foglie cotiledonari e delle foglie adulte e che solo in casi di piante gravemente deperite possa essere in condizioni di creare delle infezioni dannose.

RIASSUNTO

L' A. espone le sue ricerche sperimentali intorno ad una infezione del *Ricinus communis* attribuita a *Fusarium ricini*. Risulta che la malattia ha carattere mite e condizionato alle condizioni ambientali e culturali e che la sua causa deve essere riferita a varie specie di *Fusarium* (*F. sambucinum*, *F. semitectum*, *F. moniliforme*, *F. scirpi* ecc.) mentre il binomio *Fusarium ricini* non corrisponde ad una unità specifica definita ed è preferibile abbandonare come « *nomen compositum* ».

SUMMARIUM

A. ea exponit, quae experidiendo anquisivit de corruptione quadam, qua *Ricinus communis* afficitur, ad *Fusarium ricini* relata. Constat morbum esse mitem et condicionibus aëris solique obnoxium eiusque causam referendum ad complures species *Fusariorum* (*F. sambucinum*, *F. semitectum*, *F. moniliforme*, *F. scirpi*, etc.). Quam ob rem, cum nomen *Fusarium ricini* uni definitaeque speciei non respondeat, missum est faciendum ut « *nomen compositum* ».

SUMMARY

About 70 years later the first observations on a disease of castor-bean plant in Italy, the same disease has been reidentified. It is fully described. From infected plants were isolated *Macrosporium Cavarae* Parisi, *Fusarium semitectum* Beck et Rev., *Fusarium moniliforme* Sheld., and *Fusarium scirpi* Lamb. et Fautr., not to mention several species of saprophitic fungi. Inoculations were, in part, positive in resultat. The binomial *Fusarium ricini* firstly described as *Fusisporium* must be excluded from the valid nomenclature as a « composite binomial ».

BIBLIOGRAFIA

(1) Berengèr A. Intorno alla generazione della crittogama del ricino e degli esseri microscopici in genere. Lettera al Chiar. Sig. De Stefani. Verona 1866, p. 39.
(2) Bizzozzero G. Flora Veneta Crittogamica P: I, Padova 1885.
(2) Ciferri R. L'uso della cellofana nelle esperienze di Patologia vegetale. Atti Ist. Bot. Pavia S. IV, v: IV; 1933, p. 179-183.
(4) De Stefani S. Sopra una nuova malattia che attacca il *Ricinus communis*. Comunicazione Acc. Agric. Comm. Arti. Verona 1865, p. 6.
(5) — Cenni storici ed osservazioni pratiche sopra la nuova malattia del ricino nella provincia veronese per l'anno 1865. Memoria Acc. Agr. Comm. Arti. Verona 1866, p. 29.
(6) Gabotto in Ferraris. Flora Crittogamica Italica, Hyphales.
(7) Kvashinina M. me E. S. Preliminary report of the survey of diseases of medicinal and industrial plant in North Caucasus. Citato in Rew. Applied Micolog. VII, p. 12, p. 765, 1928.
(8) Parisi R. Di alcuni parassiti delle piante medicinali e da essenze. Bull. Orto Bot. Napoli VI, p. 285-296.
(9) Petri L. Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1934. Boll. R. Staz. Pat. Veg. Roma, 1935, N. 1, p. 93.
(10) Pollacci G. e Buscaglioni L. L'applicazione delle pellicole di collodio allo studio di alcuni processi fisiologici ed in particolare alla traspirazione. Atti Ist. Bot. Pavia, S: II, v. VII, 65-95, 127-169, 1902.
(11) Saccardo P. Sylloge fungorum ecc. IV, 711.
(12) Tropowa A. T. Fungal diseases of newley introduced crops and endeavuors to find means for their control. (citato in Rew. Applied Mycol. IX, p. 489, 1930).
(13) — Acidità attiva del succo cellulare di alcune piante e la loro attaccabilità da parte di funghi e batteri. (Citato in Riv. di Patol. Vegetale, XIX, p. 242, 1929).
(14) Wollenweber H. W. e Reinking O. A. Die Fusarien ecc. Berlin 1935.

(finito di stampare il 15 agosto 1937 - XV).

R. UNIVERSITA DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. **GINO POLLACCI**

SUL POLLINE DI *MOLLUGO VERTICILLATA* L.

Nota del Dott. **FLAVIO GIUSEPPE ELISEI**
Assistente al R. Istituto Botanico

(Con 1 figura nel testo)

Il polline di *Mollugo verticillata* L. non è stato oggetto finora di uno studio particolare, nè è stato preso in considerazione dagli AA. che si sono occupati delle affinità delle *Mollugo* con altre piante.

Pareri notevolmente discordi si sono avuti nella classificazione delle *Mollugo*, che alcuni AA. hanno riferito all'una o all'altra delle seguenti cinque famiglie: Cariofillacee, Portulacacee, Aizoacee, Paronichiacee, Fitolaccacee; mentre altri AA. hanno considerato questo piccolo gruppo di specie come il genere principale di una famiglia a sè, la famiglia delle Molluginacee, più simile per alcuni alle Portulacacee e per altri alle Cariofillacee. Così hanno riferito le *Mollugo* alle Cariofillacee il De Jussieu A. L. (1791) e il Baillon H. (1865), alle Portulacacee il Fenzl E. (1835), e alle Aizoacee l'Engler A. e il Diels L. (1936). L'A. americano Holm Th. (1911) invece, sulla base di un suo studio morfologico della *Mollugo verticillata* L., è del parere che le *Mollugo* siano i principali costituenti di una famiglia a sè, che " dal punto di vista anatomico non mostra alcuna relazione con le Portulacacee, ma con le Cariofillacee ". Anche il Fiori A. oggi ammette la piccola famiglia delle Molluginacee, che sembra tuttavia considerare come strettamente parente delle Portulacacee e specialmente della sottofamiglia Montioidee.

Per quanto precede non mi è sembrato privo di interesse l'esame del polline maturo della *Mollugo verticillata* L., che è la

specie più nota del genere. Il polline infatti presenta talora alcuni caratteri che possono contribuire ad una migliore conoscenza delle affinità tra piante già considerate tra loro parenti in base ad altri dati.

Il polline di *Mollugo verticillata* L. è costituito da granuli sferici, del diametro di circa 28 micron, lisci, dei quali una parte almeno ha dodici o quindici solchi germinali quasi ellittici. Questi sono disposti nel primo caso secondo gli spigoli di un cubo, e nel secondo caso secondo gli spigoli di un prisma pentagonale. Essi formano quindi sulla superficie sferica del granulo pollinico sei quadrati, di cui ogni lato è un solco germinale, oppure formano due pentagoni tra loro paralleli, tra i quali decorrono in senso meridiano cinque solchi germinali (Fig. 1, *a* e *b*).

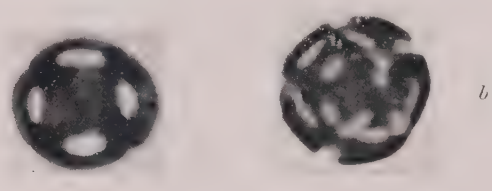


Fig. 1 (*a* e *b*). — *Mollugo verticillata* L. Microfotografia di due granuli pollinici coloriti con violetto di Genziana. Il granulo *a* possiede dodici solchi germinali, dei quali quattro sono visibili. Il granulo *b* presenta invece quindici solchi germinali, quasi tutti visibili nella microfotografia. X 714.

Per osservare questi solchi germinali sono ricorso alla tecnica adoperata dal Fritzsche J. (1837) e ai due metodi indicati dal Wodehouse R. P. (1933).

La tecnica adoperata dal Fritzsche per lo studio di granuli pollinici di questo tipo, quelli di *Talinum patens* (p. 77), consiste nel trattare il polline con acido solforico concentrato. In queste condizioni i granuli pollinici di *Mollugo verticillata* L. assumono un colore rosso mattone, mentre i solchi germinali si mostrano quasi bianchi. Se montiamo invece il polline nella glicero-gelatina al verde di metile (Wodehouse), questo assume una intensa colorazione verde azzurra, fuorchè nei solchi germinali che si colorano solo debolmente. Ho colorito infine a caldo i granuli di polline col violetto di Genziana sciolto in piccola quantità in olio di anilina ed ho poi montato in balsamo del Canadà. I granuli pollinici diventano in questo modo (Wodehouse) di un bel colore azzurro.

e in essi risaltano molto bene i solchi germinali che restano quasi bianchi.

Dei tre metodi il primo e l'ultimo mi hanno dato risultati migliori, specialmente l'ultimo col quale si ha il vantaggio molto notevole di avere un preparato permanente.

Il polline di *Mollugo verticillata* L. presenta quindi granuli dodecacolpati, cioè con dodici solchi germinali disposti come gli spigoli di un cubo, e granuli con quindici solchi germinali, disposti come gli spigoli di un prisma pentagonale. Questo tipo di polline è piuttosto raro, e notevole è il fatto che delle cinque famiglie prima ricordate (Cariofillacee, Portulacacee, Aizoacee, Paronichiacee, Fitolaccacee) solo in quella delle Portulacacee e specialmente nella sottofamiglia Montioidee, è stato finora segnalato (Fritzsche J., 1837; Franz E., 1908; Wodehouse R. P., 1930).

Si avrebbe così un nuovo fatto contrario all'opinione di quegli AA. che hanno considerato le *Mollugo* più affini alle Cariofillacee, alle Aizoacee ecc., che alle Portulacacee.

RIASSUNTO

Nel polline di *Mollugo verticillata* L. sono presenti granuli sferici, lisci, con dodici o quindici solchi germinali, simili a quelli già riscontrati nelle *Portulacacee*, ma non segnalati per le *Cariofillacee, Aizoacee, Paronichiacee, Fitolaccacee.* Questo confermerebbe l'opinione di quegli AA. che considerano le *Mollugo* più affini alle *Portulacacee* che all'una o all'altra delle quattro famiglie sopra ricordate.

SUMMARIUM

Mollugo verticillata L. pollinea grana, globosa et laevia, praebet quibus duodecim vel quindecim germinales sulci insunt. Constat *Portulacaceas* grana pollinea his similia praebere; nulla vero grana huiusmodi novimus in *Caryophyllaceis, Aizoaceis, Paronychiaceis, Phytolaccaceis.* Quam ob rem *Mollugo Portulacaceis* proprior esse videtur quam ceteris familiis, quas supra diximus.

Pavia, Giugno 1937 - XV.

BIBLIOGRAFIA

(1) Baillon H. — *Note sur les affinités des Mollugo.* Adansonia, t. 5, pp. 381-382, 1865.
(2) De Jussieu A. L. — *Genera plantarum.* 1791.
(3) Engler A., Diels L. — *Syllabus der Pflanzenfamilien.* Berlin, 1936.
(4) Fenzl E. — *Monographie der Mollugineen und Steudelieen.* Ann. des Wiener Museums, Band. I, Abth. I, pp. 337-384. Wien, 1835.
(5) Fiori A. — *Nuova Flora analitica d' Italia.* Vol. I, Firenze, 1923-1925.
(6) Fischer H. — *Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner.* Pp. 72, Breslau, 1890.
(7) Franz E. — *Beiträge zur Kenntnis der Portulacaceen und Basellaceen.* Halle a. S., pp. 50, 1908.
(8) Fritzsche J. — *Ueber den Pollen.* Aus den Mémoires de l' Acad. Imp. des Sc. de St. Petersbourg, pp. 1-122, 1837.
(9) Mohl H. — *Sur la structure et les formes des grains de Pollen.* Ann. Sc. Nat. Bot., s. 2, t. 3, pp. 148-180, 220-236, 1835.
(10) Tammes P. M. L. — *On the origin of number and arrangement of the places of exit on the surface of pollen grains.* Recueil des travaux bot. néerlandais, Vol. XXVII, pp. 1-84, 1930.
(11) Wodehouse R. P. — *Pollen grains in the identification and classification of plant. V. Haplopappus and other Astereae: the origin of their furrow configurations.* Boll. Torrey Bot. Club, Vol. 57, pp. 21-46, 1930.
(12) — *Preparation of pollen for microscopic examination.* Id. id. Vol. 60, pp. 417-421, 1933.
(13) — *Pollen grains.* New York, 1935.

R. UNIVERSITA DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

UN NUOVO GENERE DI MICETE PARASSITA DEL PIOPPO *POLLACCIA RADIOSA* (Lib.) BALDACCI E CIFERRI

Revisione dei G. *Stigmella* e *Stigmina*

Nota del Dott. ELIO BALDACCI
Sperimentatore del R. Laboratorio Crittogamico

(Con 5 illustrazioni)

La presente nota fa parte di una serie di studi sul genere *Fusicladium*, iniziati con lo scopo di comparare morfologicamente e culturalmente le specie di questo genere, con speciale riguardo a quelle che interessano la patologia vegetale.

Dato il particolare interesse del fungo studiato in questo lavoro e poichè i resultati ottenuti si presentano in modo conclusivo e definito, abbiamo ritenuto opportuno presentarli in una nota separata. Gli essiccati classici studiati appartengono alle ricche e rare collezioni del nostro Laboratorio Crittogamico e dell'Istituto botanico di Pavia.

I.

Pollaccia radiosa (Lib.) Baldacci e Ciferri (1937) [= *Oidium radiosum* Lib. (1834)]

Exsic: Allesch. F. bavar., 596 [sub *Napicladium asteroma* (Fck.) Allesch.], Desmazierès Pl. Crypt. ed. I. 2135; ed. II. 1735 (sub *Cladosporium ramulosum* Roberge in Desm.)!; Fuckel F. rhn. 2208 (sub *Cladosporium asteroma* Fck.)!; Libert Pl. Crypt. 285 (sub *Oidium radiosum* Lib.)!; Sydow Myc. germ. 1783 [sub *Fusicladium radiosum* (Lib.) Lind.]!; Sydow c. s. 198 [sub *Napicla-*

dium Asteroma (Fck.) Allescher]!; Sydow c. s. 444 (sub *Cladosporium Asteroma* var. *microsporum* Sacc.)!; Thümen Myc. univ. 1170 (sub *Cladosporium Asteroma* Fck.)!; Thümen Herb. myc. oecon. 310 (sub idem)!; Thümen F. austr. 536 (sub idem)!; ed Erbario del Laboratorio Crittogamico [sub *Napicladium tremulae* (Fck.) Sacc.]!.

Hist. La prima descrizione della specie è fatta dalla Libert (l. c.) nel 1834, su foglie di *Populus tremulae*, in questi termini: " *Oidium radiosum*. Maculis orbiculatis fuscis in ambitu nigris; primo floccis subtilissimis moniliformibus ramosis adpressis e centro radiatim excurrentibus, dein floccis fertilibus erectis, simplicibus olivaceis in articulos tres ovales pellucidos secedentibus „. Nell'esemplare di essiccato in nostro possesso, composto di due rametti giovanissimi di *P. tremulae* con 4-5 foglioline di 1,5 cm. di diametro non è stato possibile osservare traccia del fungo descritto dall'A., malgrado accurate ricerche. Le macchie sono tipiche della specie quali risultano in altri essiccati e nei nostri materiali raccolti in campagna. Nel 1852 Desmazierès in Ann. Sc. Nat. 18, p. 355-375, ha descritto nuovamente la specie con il nome: *Cladosporium ramulosum* Rob. e la seguente diagnosi: " Epigeum. Hiphasma arcte adnatum, repens, fibrillosum, ramosum, epidermide tectum, asteromatiforme; maculae rufescentae subnigrocinctae insidiens. Acervulis sporidiferis erectis, suborbicolatis, nudis, planis, olivaceis, centroconfusis, ambitu dendriticis; floccis brevissimis, simplicibus, crassis, subhyalinis, fasciculatis, sporidiis ? magnis, pallide olivaceis, oblongis, uniseptatis, medio constrictis, articulo superiore obtuso minore. Hab. in foliis junioribus *Populi albae*. Vere.

Nel commento si aggiunge che M. Roberge, che ha inviato l'esemplare a Desmazierès, non ha mai ritrovato il fungo su Pioppo in albero, ma solo sui polloni. Le foglie si ricoprono di tacche brune e quando queste sono abbondanti sembra che vi sia passato il fuoco. Al centro di queste tacche ne appaiono successivamente altre di color rosso-nocciola, che le ricoprono e delle prime non resta che la bordura nerastra. Su queste tacche nuove si trova il *Cladosporium*, che vi forma numerosi fili, polverulenti, ramosi, verdi-oliva. Noi abbiamo descritto — dice il Desmazierès, per spiegare l'interrogativo nella diagnosi — come sporidi i due articoli dei filamenti, perchè il terzo era sovente ialino; e poteva essere considerato come il filamento o pedicello particolare. Di più si sa che nel *Cladosporium* sono gli ultimi articoli che si separano

sotto forma di spore. La lunghezza dei tre articoli è di 25 μ e lo spessore di 7,5 μ. La loro riunione rappresenta un filamento fusiforme, obtuso e provvisto di due setti, qualche volta ma raramente non ne esiste che uno. L'esame di uno degli esemplari originali ci ha permesso di confermare la diagnosi abbastanza precisa dell'A. Nel 1869 Fuckel in Symb. myc. p. 355, descrive un *Cladosporium Asteroma* n. sp. con la seguente diagnosi: " Acervulis in maculae fuscae centro, seriatim denditrice dispositis, minutis, flavovirentibus; hyphis brevissimis, simplicibus (?); conidiis oblongo-ellipticis, plerumque biseptatis, ad septa constrictis, loculo superiori minuto, obtuso-conico, loculo subultimo maximo, ovato, loculo inferiori oblongo, basim versus acuminato, flavescentibus, 32 × 6 μ. (Fig. 49 della Tav. IV). Su foglie di *P. tremulae*. Raro, al principio d'estate „. Anche per questo l'esame dell'essiccato conferma la diagnosi Fuckeliana, che con la figura fissa bene la morfologia del fungo.

Nel 1883 Franck in Hedwigia, XXII, p. 127, descrive con diagnosi in lingua tedesca un *Fusicladium tremulae* n. sp. su foglie dl *P. tremulae* in primavera ed agosto. Le foglie sono maculate in nero o bruno o grigio e s'increspano e disseccano. Sulle macchie appare una vegetazione bruno olivastra, compatta, con conidiofori brevi ed eretti portanti ciascuno un conidio acrogeno, a forma di fuso, tricellulare, brunastro. Saccardo nel 1886 in Syll. IV, p. 482, riporta la specie a *Napicladium tremulae* (Franck) Sacc., con la diagnosi seguente: " Effusum, bruneo-olivaceum; hyphis dense fasciculatis, brevibus, simplicibus; conidiis fusoideis, bruneis, 2-septatis „. Ma in margine nota: " An *Cladosporio Asteroma* affinis ? „. Saccardo nello stesso anno riporta nella Syll. IV, p. 357, le due diagnosi di Desmazierès e di Fuckel, già viste, l'una appresso all'altra senza commenti e mantenendo distinti i due funghi. Anzi del fungo di Desmazierès corregge la diagnosi per quanto riguarda i conidi dicendoli 1-2 settati (invece di 1 settati) ed aggiunge le misure, quelle stesse di Desmazierès. Riferendo la diagnosi di Fuckel aggiunge una varietà *Microsporum* con questa diagnosi: " Conidiis e fusoideo limoniformibus, 15-18 × 7, raro 20 × 6, plerumque 1 septatis, leniter constrictis, olivaceis. In pag. sup. foliorum *P. tremulae*. Conegliano.

Nel 1889 Prillieux e Delacroix in Bull. Soc. Myc. France, V, p. 124-127, scrivono che lo stato conidico della *Didymosphaeria populina* descritta da Vuillemin corrisponde ad una forma demaziacea " che presenta grandissime analogie, se non è identica, al *Fusicladium tremulae* Franck (*Napicladium tremulae* Sacc) „. I ca-

ratteri di questo sono così riassunti. La forma conidica appare sulle foglie giovani di pioppo piramidale, sotto forma di tacche nere-verdastre, vellutate, orlate d'un areola un poco più chiara. Al microscopio si vedono conidi verdi, continui all'inizio e poi bi- e tri-settati con una porzione mediana più estesa delle due estreme. Il micelio ramifica alla superficie dell'epidermide e dentro le cellule di questa; è poco abbondante, e la sua tinta è un poco più cupa di quella dei conidi. I conidi del *Napicladium* sarebbero un poco più larghi. Gli AA. asseriscono ancora che M. Patouillard, che ha visto i loro preparati ha potuto identificarlo con la specie descritta dalla Libert, come *Oidium radiosum*. Essi hanno trovato

Fig. 1. — Conidi di *Pollaccia radiosa* Bald. et Cif.

il fungo frequente su *P. tremula*, *canescens*, *nigra*, in varie località della Francia, ed hanno compiuto delle esperienze per dimostrare che esso è veramente la forma conidica della *Didymosphaeria*. Difatti dei rami di alberi di pioppo attaccati da questo ultimo fungo sono stati propagati per pollone in vasi e posti sotto campane di vetro in ambiente umido; all'epoca della comparsa delle foglie non hanno tardato a mostrare la presenza del *Napicladium* sulle foglie stesse. Il Vuillemin contestò questa esperienza in Rev. Myc. 1892 e Prillieux replicò nel Bull. Soc. Myc. France, dello stesso anno.

Nel 1900 Saccardo e Cavara nel N. Giornale Bot. Ital. VII, p. 307, creano la nuova combinazione: *Fusicladium Asteroma* (Fuck) Sacc. et Cav. (= *Cladosporium Asteroma* Fck.) asserendo che il fungo ha tutti i caratteri del g. *Fusicladium*, ma senza documentare l'asserto.

Nel 1905 Lind in Ann. Myc. III, p. 427, elenca le varie specie *Cladosporium*, *Fusicladium* ed *Oidium* descritte su pioppo per creare la nuova combinazione: *Fusicladium radiosum* (Lib.) Lind; della quale dice soltanto che i conidi sono brunastri, 3-cellulari, con il lobulo centrale maggiore; (18-24 × 4-7 μ) e notando che solo Schoeter dà come misure 30-50 × 4-6 μ. Inoltre riferisce la forma ascofora a *Venturia tremulae* Aderh. In questo stesso lavoro egli crea la combinazione *Fusicladium saliciperdum* (All. et Tub.) Lind [= *Septogleum saliciperdum*] (vedi nota a pag. 62).

Un nuovo nome con una nuova diagnosi era fatto nel 1917 da Garbowski M. L in Bull. Soc. Myc. France, XXXIII, p. 88-89, con il binomio *Fusariella populi*. " Caespitulis griseo-olivaceis in macula arida brunneola; conidiophoris nullis; hyphis sporophoris hyalinis, filiformibus, circ. 2 μ latis; conidiis numerosis, fusoideis, curvulis vel directis, ad septa leviter constrictis utrinque rutundatis, guttulatis, olivaceis, glabris, 30-35 × 5-7 μ. Hab. ad folia *Populi tremulae*, prope Vinnicam, Podolia, Russia; socia *Melampsorae* spec. „. Più ancora della diagnosi permette l'identificazione di questo fungo con il nostro, il disegno tracciato dall'A. stesso, con i conidi bisettati e con il lobulo centrale maggiore arrotondato.

Infine recentemente Goidànich in Ann. di Botanica XXI, f. II, p. 11 [estratto] (1936) crea un'ulteriore combinazione riportando il fungo al genere *Stigmina*. L'A. studia con particolare interesse il fungo, descrivendo il micelio che è da prima ialino e poi olivaceo, di 3-5 μ di spessore, ad andamento regolare, ramificato; i conidi e la loro differenziazione. Secondo l'A. i conidi sono normalmente bisettati ed i loculi sono diversi fra loro, d'un colore oliva che a maturità si accentua, con maggior rilievo nella cellula centrale; le pareti sono liscie con ristringimenti in corrispondenza dei setti, ed il contenuto protospasmatico uniforme. Le dimensioni dei conidi vanno da 21 a 37 μ in lunghezza e 8,5 a 14 in larghezza. Per la cellula mediana le misure sono di 12-16 × 8-14 μ; per l'inferiore 7-8, 5 × 6-7,5 μ; e per la superiore 7-13 × 7-9 μ. La germinazione avviene per emissione di un tubo miceliale da una delle cellule estreme; il micelio raggiunge subito il calibro normale e lentamente si colora. L'A. osserva pure che il fungo in cultura ha uno sviluppo lento. Sul riferimento sistematico fatto da questo A. diremo nella conclusione del lavoro.

Dobbiamo aggiungere a queste notizie storiche, ancora un'altra combinazione nomenclaturiale del fungo fatta da Allescher nei F. bav. 596 con *Napicladium Asteroma* (Fck) Allesch. su foglie di Pioppo (*P. tremula*), secondo l'esemplare in Sydow in Myc. germ. 198 del Bradenburgo.

Oltre che negli essiccati citati, abbiamo ritrovato il fungo negli erbari del Laboratorio Crittogamico su due esemplari classificati come *Napicladium tremulae* (Franck) Sacc. Uno di essi, proveniente dalla Russia Centrale, mostra delle macchie nere confluenti, particolarmente lungo la nervatura centrale o all'inserzione del picciolo. Sopra di esse si trova un micelio olivaceo con conidi scarsi, trisettati, ristretti ai setti, con i lobuli centrali maggiori ed i due terminali più piccoli, di color olivaceo, in media di 25 × 7-9 μ. Questo fungo non ha nulla a che vedere con la specie in

Fig. 2. — Conidio isolato di forma tipica di *Pollaccia radiosa*.

studio ed è probabilmente riferibile al g. *Macrosporium*. Il secondo esemplare etichettato sotto lo stesso nome e raccolto da Westergreen in Svezia (etichetta illeggibile), presenta le caratteristiche perfettamente rispondenti a quelli degli esemplari precedenti

Sono stati studiati inoltre diversi esemplari raccolti recentemente e provenienti dalla provincia di Pavia, di Firenze, del Piemonte, e dell'Alto Adige (Ortisei) e presentanti tutti le stesse caratteristiche.

*
* *

Malgrado il reperto negativo nell'erbario della Libert, lo studio degli esemplari degli essiccati indicati e riferiti sopra e l'esame delle descrizioni e delle figure ci porta ad ammettere l'identità delle specie nominate. Includiamo in esse anche la varietà *Microsporum* del *Cladosp. asteroma* Fck. (Sydow, Myc. germ. 444), su *P. alba* var. *Bolleana* del Branderburgo. Questa non differisce dal tipo per le macchie fogliari, i conidi sono invece 1-settati con un lobulo centrale arrotondato e tozzo ed uno allungato. L'osservazione

dei materiali recenti raccolti ci ha portato ad ammettere che questi conidi sono forme giovanili dei conidi bisettati.

Le caratteristiche dei conidiofori e dei conidi ci portano ad escludere questo fungo dai generi *Fusicladium, Napicladium, Cladosporium, Oidium* nonchè dal genere *Stigmina*, in cui è stato finora successivamente classificato. Vedremo meglio a fine del lavoro le ragioni di questa esclusione ma fin d'ora possiamo anticipare le conclusioni, ritenendone di farne il tipo di un nuovo genere, per il quale proponiamo la nomenclatura:

g. *Pollaccia* Bald. et Cif. [A clarissime mycologo et physiologo botanico Magistro Prof. G. Pollacci dicatum (*)].

Typus: ***Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. et Cif.**

= *Oidium radiosum* Lib. 1834
= *Cladosporium ramulosum* Rob. in Desm. 1852
= *Cladosporium Asteroma* Fck. 1869
= *Fusicladium tremulae* Franck 1883
= *Napicladium tremulae* (Franck) Sacc. 1886
= *Cladosporium Asteroma* Fck. var. *microsporum* Sacc. 1886
= *Fusicladium Asteroma* (Fck.) Sacc. et Cav. 1900
= *Fusicladium radiosum* (Lib.) Lind. 1905
= *Fusariella populi* Garbowski 1917
= *Stigmina radiosa* (Lib.) Goid. 1936
= *Napicladium Asteroma* (Fck.) Allesch. 1903 (?)

Caratteristiche macromorfologiche: Si osservano sulle foglie di Pioppo macchie ocracee, localizzate di preferenza alla periferia delle foglie, o all'inserzione del peduncolo, che si vanno estendendo mano a mano verso il centro. I tessuti invasi disseccano e muoiono, spesso coartandosi. Al di sopra di queste macchie compaiono facialmente in natura ed in ambiente umido, delle masse vellutose di color olivaceo, costituite dai cespuglietti di micelio ed in prevalenza dai conidi che fuoriescono dai tessuti invasi.

Caratteristiche micromorfologiche: Micelio olivaceo a maturità, reptante; conidiofori generalmente ridotti ad una papilla o nulli. I conidi appariscono sessili, o portati da una papilla ialina; se giovani monosettati, se adulti tipicamente bisettati con una cellula centrale più lunga e di maggiore diametro delle due estreme, che sono rispettivamente subarrotondata l'apicale e conica o acutata la basale. La cellula centrale è più scura delle due rimanenti. Le

(*) Le caratteristiche morfologiche del genere sono esposte a pag. 71.

dimensioni dei conidi oscillano fra i 23-25 μ di lunghezza, per 7-9 fino a 10 di larghezza. Nei conidi meglio sviluppati si arriva fino a 42 per 12 μ. Le cellule misurano rispettivamente: la centrale 15 × 9 μ; le terminali 7,5 × 5-6 μ (*) (fig. 1 e 2).

II.

G. *Stigmella* Lév.

Stigmella dryophylla (Cda) Lind.

Exsic. Sacc. Myc. Ven. 1065 (sub *Stigmella dryina* Lév)!; Roumeguère F. gall. 427 (sub idem)!; Rabenhorst F. europ. 351 (sub idem)!; Thümen Myc. Un. 786 (sub idem)!; Sacc. Myc. Ven. 555 (sub ? *Stigmella dryina* Lév.)!.

(*) Riteniamo opportuno segnalare il *Fusicladium ramulorum* descritto da Rostrup E. in P. E. Müllers Tidsskrift f. Skovbrug. VI, p. 199-300, 1883 (v. Botanisches Centr. XV, p. 151, 1883) il quale mostra sui giovani rami di diverse specie di Salice e di Pioppo come sulle foglie una vegetazione bruna o nera; determinando un precoce appassimento. Sulle macchie nere delle foglie e dei rami vi si stende sopra uno strato vellutato e olivastro, con ramificazioni arborescenti, simili al *F. dendriticum*. I conidi sono scuri, giallo-verdi, di 2 loculi, a forma di suolo di scarpa, di 18-20 × 6-7 μ. Di questa specie non abbiamo potuto esaminare esemplari; abbiamo studiato invece un esemplare di *F. saliciperdum* (All. et Tub.) Lind su *Salix* conservato nell'erbario del R. Laboratorio Crittogamico e proveniente dalla Russia Centrale. Ad ripam fluminen Ina. 10-VI-1912 (etichetta illegibile) che presenta notevoli analogie morfologiche con il *F. ramulorum*. Si hanno difatti delle macchie ocracee disposte lungo la nervatura centrale e sul lembo fogliare; in certi casi le foglie sono completamente invase ed annerite. Il micelio ed i conidiofori poco sviluppati e fascicolati; i conidi acrogeni, olivacei, isolati, 1-settati e di forma ovoidea-piriculata, con un estremo appuntito e l'altro arrotondato e nettamente strangolato in corrispondenza del setto (a forma di scarpa), cosicchè il lobulo superiore è acutato e quello inferiore arrotondato; le dimensioni dei conidi sono in media 15-17,5 × 5-9 μ. È probabile che a questa stessa specie o ad una molto vicina si debbano riferire il *Dicoccum Populinum* Ell. et Ever. e il *Cladosporium martianoffianum* Thümen. La prima specie di cui non abbiamo potuto esaminare essiccati è Nord-americana e descritta da Ellis e Everhart in Prooc. N. Acad. Sc. Philad. p. 462, 1893 con conidi ovato-oblunghi, 1-settati, 14 × 6-7 μ, subsessili. La seconda è descritta in Bull. Soc. Nat. Moscou p. 74 e 200, 1880, che non abbiamo potuto consultare; ma abbiamo invece ritrovato l'esemplare in Myc. Univ. 2067, che nell'esame da noi fatto ha confermato la diagnosi. Quest'esemplare è trovato su foglia di *Populus laurifolia* Ledeb. nella Siberia Occidentale: Minussinsk in insulis fluvi Jenissei Agosto 1879. Legit: N. Martianoff. Thümen osserva sulla etichetta: « A *Cladosporio Asteroma* Fuck. bene distintum; sporae in hac planta plerumque cuneatae, interdum fere calceolatae et ad septa constrictulae ». Nelle caratteristiche generali e particolarmente per la forma, il colore, la settazione e le dimensioni coincide con la specie *F. saliciperdum*.

Hist. Corda in Ic. fung. I, p. 6, tav. 2, fig. 104 nel 1837 descrive il *Dicoccum Dryophyllum* con la seguente diagnosi: " Acervulis minutis, olivaceis; sporis oblongis, cellulosis, olivaceis, subdiaphanis. Hab. in foliis putridis quercuum, Praga 1824 „. L'illustrazione, più di quanto non dica la diagnosi, rappresenta delle spore settate trasversalmente e longitudinalmente, e qualche volta irregolarmente a guisa di trapezio. Desmazierès in Ann. Sci. Nat. S. II, tav. XIV, p. 8, 1840, descrive lo *Sporidesmium foliicolum*: " Acervulis hypogenis, approximatis distinctis, punctiformibus, demum effusis; sporidiis atris, semi-opacis, sessilibus, majusculis, oblongis ovoideis v. globosis, transverse septatis et longitudinaliter cellulosis. Hab. in follis Quercus „. L'A. così commenta: Si trova sulla pagina inferiore delle foglie di Quercia, ancora attaccate all'albero, in forma di tubercoletti, neri, piccolissimi che confluendo formano tacche nere; queste sono costituite dalla riunione di conidi sessili, semiopachi, oblunghi, piriformi, ovoidi o subglobosi, divisi costantemente da 1-2-3 fino a 4 setti, formanti loggie o celle divise alla loro volta da setti verticali più o meno numerosi: lo sporidio sembra così la riunione di cellule irregolari, riunite fra loro e che dall'A. sono contate fino a 12 e 15. Insieme a questo fungo sono state osservate delle tacche bianco-grigie, polverulente che l'A. non ha potuto esaminare bene e che non crede appartengano allo *Sporodesmium*.

Levillié nel 1842 in Demidow Voy. dans la Russie Merid. II, 111, crea il genere: *Stigmella* con il tipo *Stigmella dryina* Lév., binomio generalmente accettato sino a che Lindau in Rab. Cript. Fl. IX, Ab. p. 192, 1910, non ritorna a dare la priorità al nome specifico di Corda. Poichè non abbiamo potuto consultare il lavoro di Levellié riproduciamo soltanto la diagnosi del genere, quale è riferita da Sacc: Michelia II, p. 23, 1880, cioè dopo che questo A. ne aveva tratto fuori il genere *Stigmina* (v. a seguito). La diagnosi è la seguente: " Conidia e globoso ovoidea, clathratoseptata, in acervulos phyllogenos aggregata „. Ex. *S. dryina* (Cda) Lèv.; *S. Montellica* Sacc.

In precedenza il Saccardo in Michelia I, p. 264, 1878, aveva riferito sotto il binomio *Stigmella dryina* (Cda) Lév. in sinonimia il *Dicoccum dryophyllum* Cda, e lo *Sporidesmium foliicolum* Dmz. Hab. in foliis *Quercus pubescentis*. Ed a proposito del suo essiccato in Myc. Ven. 555, che porta questo nome in etichetta con un punto interrogativo, dice trattarsi invece del *Leptothyrium dryinum* Sacc. Dalle nostre osservazioni su questo esemplare risulta in effetto che il fungo qui essiccato non ha a che vedere con quello in discorso.

La *Stigmella dryophilla* è figurata nei F. ital. 929, con le seguenti misure dei conidi: 8 × 10 μ o 10 × 10 μ. Per la prima volta figura un micelio ialino che nella diagnosi in Syll. IV, 507, 1882, è confermato: " Follicola, maculis elongatis albis, brunneo-limitatis, caespitulis punctiformibus, nigris; micelio parce ramoso, repente, continuo, hyalino; conidiis ovoideis v. obpiriformibus, 3-4 septatis, septulo longitudinali divisis, 10 × 8 μ, saepe sphaeroideis et tunc 10 μ diam., brunneis. Hab. in foliis *Q. pedunculatae*, *Q. pubescenti.* Europa „.

L'esame degli essiccati ha confermato fondamentalmente le caratteristiche note, salvo la presenza del micelio ialino, che noi

Fig. 3. — Conidio isolato di *Stigmella (Eustigmella) Dryophylla* (Cda) Lind.

non abbiamo ritrovato. Pertanto la diagnosi della specie quale risulta dalle nostre osservazioni è la seguente:

Macchie nere nella pagina inferiore delle foglie, costituite dalla riunione di piccoli punti neri, facili a distaccarsi, d'aspetto polverulento e di dimensioni piccolissime (meno di 1 mm.). Al microscopio cespituli neri, senza micelio; conidiofori brevissimi o di preferenza nulli, conidi subsessili o sessili, globosi, ovoidei, allungati, talora clavati o piriformi, 2-3 settati fino a 4 setti trasversali; con setti longitudinali irregolari, di preferenza normali a quelli trasversali; se clavati i loculi basali indivisi, olivacei fino ad oliva nerastro e neri, con loculi regolari ma non sempre; misuranti da 10-15 fino a 20 μ di lunghezza e 7,5-10 di larghezza, in media 12-14 × 7,5-8 μ. I conidi hanno tendenza a rimanere riuniti in cespuglietti e non si distaccano facilmente (fig. 3).

Hab. nella pagina inferiore delle foglie di *Quercus pedunculata* e *Q. pubescentis.*

*
* *

Stigmella Montellica Sacc.

Exsic. Sacc. Myc. Ven. 1066 !.

Hist. Questa specie è descritta sull'etichetta dell'essiccato e riportata in Michelia I, p. 90, con questa diagnosi: " Acervulis punctiformibus, atris, plerumque hypophyllis, saepe nervisequis; conidiis e sporodocchio pulvinato, celluloso oriundis, aggregato-fasciculatis, ex ovato oblongis utrinque rotundatis, 30-34 × 15-19 μ; 4-6 septato- muriformibus, ad septa non constrictis, obscure-fuligineis. Hab. in foliis petiolisque *Salviae glutinosae* vivis in sylva Montello 1876. Obs. In animo est sub genere reformato *Stigmella* colligere species *Sporodesmii* foliicolas, conidiis muralibus ornatas „. La specie è figurata in Sacc. F. ital. 78, e la diagnosi ripetuta in Syll. IV, 508.

Dall'esame del materiale essiccato, le caratteristiche del fungo sono confermate, i conidi essendo in media se ovali 25-38 × 15 μ, se globosi o subglobosi 17 μ di diametro. Nel complesso questa specie è indubbiamente affine a *Stigmella dryophilla.*

*
* *

Crediamo di dover riferire al g. *Stigmella* anche il *Napicladium Celtidis* Briosi e Cav. (Funghi Parassiti delle piante ecc. 420; 1908). Secondo la descrizione e la figura originaria e più ancora dallo studio effettuato su materiale autentico ci sembra di avere a che fare molto probabilmente con una forma giovanile di *Stigmella Celtidis* Pass. (Acc. Lincei. Cl. Sci. s. IV, v. IV; p. 470, 1890). Entrambe le specie difatti sono su *Celtis*, ma la prima su *Celtis latifolia* e la seconda su *Celtis australis.* Le caratteristiche delle macchie, specialmente nella forma non completamente evoluta, concordano con quella delle altre specie di *Stigmella.* I caratteri da noi osservati concordano con quelli della diagnosi, salvo nei conidiofori che sono molto più corti, quasi papilliformi, carattere questo che è fatto noto nella diagnosi latina e nella descrizione italiana dei due AA., ma che non è confermato dalla figura. Le uniche differenze sostanziali fra le due specie si hanno nel fatto che i conidi di *Stigmella* sono muriformi mentre quelli di *Napicladium celtidis* sono settati solo trasversalmente. Ma poichè la settazione longitudinale dei conidi, nelle specie di *Stigmella* è tardiva e quindi non costante crediamo, come si è detto, trattarsi di una forma giovanile di *Stigmella celtidis.*

III.

G. *Stigmina* Sacc.

Stigmina Platani (Fck.) Sacc.

Exsic. Rabenh. F. europ. 1551 (tipo sub *Stigmella platani* Fck.)!; Sacc. Myc. Ven. 1289 (tipo sub *Stigmella Visianica* Sacc. e Spe.)!; D. Sacc. Myc. Ital. 195 (sub *Stigmina visianica* Sacc.)!; Thümen. Myc Univ. 889 (tipo sub *Stigmella platani* Fck. f. *Platani orientalis*)!; Erbario Lab. Critt. dall'Erb. U. S. Dept. Agric. Div. Veg. Phys. Path. in *Platanus occidentalis* (Mount Carmel. Ill. sept. 1889; legit. M. B. Warte. n° 555) [sub *Stigmina platani* (Fck.) Sacc.]!.

Hist. Il genere *Stigmina* ha origine dal genere *Stigmella*, già illustrato. Il Saccardo difatti in Michelia II, p. 22, 1882, ne distaccò le due specie *S. Platani* e *S. visianica*, creando il nuovo genere, distinto dal precedente per i conidi 2-plurisettati trasversalmente. In tal modo manteneva *Stigmella* Lév, p. p. emend. Sacc. nelle Phaeodictyae e poneva *Stigmina* nelle Phaeophragmiae. La *Stigmella Platani* era stata descritta da Fuckel (in Thümen. Bot. Zeit. XXXIX, p. 27, 1871) con la seguente diagnosi: " Caespitulis hypophyllis, pulveraceis, minutis, subeffusis, e glomerulis subglobosis, nigris, compositis; sporidiis oblongo-ovatis, triseptatis, fuscis, 24 × 12 μ „. L'esemplare è stato istituito da Thümen nella Myc. Univ.; ma nel materiale a nostra disposizione non ci è stato possibile rintracciare un dato microscopico utile. Lo stesso materiale è stato pubblicato l'anno dopo in Rabenhorst F. eur. L'esemplare di questa in ottime condizioni è stato da noi studiato.

Nel 1878 Saccardo in Michelia I, p. 352; descrive la *Stigmella Visianica*, trovata su *Platanus orientalis*, i cui esemplari sono stati distribuiti nella Myc. Ven. e che in ottime condizioni sono stati da noi esaminati. La diagnosi data dal Saccardo è la seguente: " Acervulis hypophillis, hinc inde gregariis, erumpentis, superficialibus, applanatis, atro-olivaceis, subvelutinis; conidiis e strato proligero celluloso fuligineo oriundis, oblongo-ovoideis, utrinque obtusiusculis, 20-32 × 8-10; 3-(raro 4) septatis, parceque muriformibus, ad septa vix, ad medium disctincte constrictis, saepe guttulatis, olivaceo-fuligineis, basidiis brevissimis, hyalinis crassiusculis, suffultis „. In margine all'essiccato suindicato Saccardo osserva " A. *S. platani* Fck. certe differt „. Ed in margine alla descrizione scrive: *S. platani* Fck..., quae verisimillime eadem est ac *Puccinia platani* Biv. Stirp. rar. Sic. p. 16, t. 3, fig. 5 (1815), ab hac recedit conidiis

minoribus, nempe 15-20 × 6-8, intensius coloratis, parcius et spurie septatis, non constrictis, episporio crassiore, basidiisque conicis, majoribus, fuscidulis „. In realtà le figure e la descrizione del Bivona da noi consultate sono chiare relativamente al tempo in cui furono redatte, ma non tanto da permettere una identificazione con le specie descritte dopo. Infatti lo stesso Saccardo non dà la priorità al nome specifico Bivoneo. Le caratteristiche di *Stigmella platani* Fck. riportate in margine a *Stig. Visianica*, non corrispondono alla diagnosi originaria di Fuckel, quale è stata da noi trascritta. Al contrario *Stigmella platani* e *Stig. Visianica* dalle descrizioni appaiono indistinte. Tale è pure l'opinione del Lindau, che scrive: (p. 21, IX) le dimensioni dei conidi (24 × 12 μ) non si distinguono da quelle della *S. Visianica* ed entrambe dovranno rifondersi sotto il nome Fuckeliano. Dallo studio degli esemplari è risultato chiaramente l'impossibilità di distinguere le due specie, che sono da ritenersi una unica. Ne diamo a seguito la nomenclatura esatta, la sinonimia e le caratteristiche quali risultano dal nostro esame:

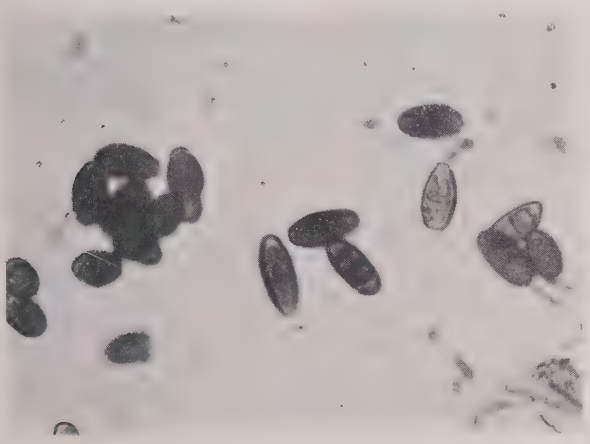


Fig. 4. — Conidi di *Stigmella Platani* Fck.

Stigmella (*Stigmina*) *Platani* (Fuck.) Sacc. (*)
= *Stigmella Platani* Fuck.
= *Stigmella Visianica* Sacc.
= *Stigmina Visianica* Sacc.

(*) Per il riferimento generico vedi a seguito nelle conclusioni.

Nella pagina inferiore delle foglie si osservano dei puntolini neri, in parte confluenti, d'aspetto polverulento, facili a distaccarsi dalla matrice, di dimensioni inferiori al mm. di diametro. Al microscopio si vedono dei cespituli neri, il cui micelio superficiale manca; i conidiofori sono brevissimi, subialini, ingrossati, densi; i conidi appaiono quasi sessili, acrogeni, singoli, foschi sino ad olivacei, nerastri se giovani, quasi neri se adulti, da 2-4 setti trasversali, di solito 3-settati; i setti limitano dei loculi all'incirca eguali; di forma oblunga od ovoidea, talvolta leggermente inequilaterali, generalmente abbastanza regolari, di solito con vacuolo centrale per ogni lobulo; di 15-25 × 7,5-10 μ, e raramente sino a 12 μ di larghezza, senza setti longitudinali (fig. 4).

Hab. nella pagina inferiore delle foglie di *Platanus orientalis* e *Platanus occidentalis* in Europa e in U. S. A.

* * *

Stigmina Briosiana Farneti.

Exsic. Briosi e Cav. I funghi parassiti delle piante ecc. 364!; Materiale tipo in liquido Pollacci presso il Lab. Critt., maggio 1900!.

Hist. La specie è descritta da Farneti in Atti Ist. Bot. Pavia, s. II, v. VII, p. 23-31, tav. II, con la seguente diagnosi: " Cespitulis sparsis, superficialibus, fuligineis, conidiis e strato proligero celluloso fuligineo oriundis, oblongo-obvoideis, utrinque obtusiusculis, 1-3 septatis, postremo ad septata constrictis, aliquantum muriformibus, 13-16 × 28-42 μ; basidiis brevissimis, e micelio repente oriundis, simplicibus, bruneis, conidio paulo longioribus. In fructibus submaturis et maturis *Armeniacae*. Papiae (Italia borealis) et Meaux (Gallia) 1900.

Il Saccardo riferisce due volte questa diagnosi (Syll. XVI, p. 1064 e XVII, p. 581), una prima volta alla ricezione dell'estratto di cui è citato il numero delle pagine e una seconda volta alla ricezione del volume. É notevole rilevare che il commento fatto nella prima citazione: " An *Stigmella* „ non compare nella seconda. Lindau in Rab. Krypt. Fl. p. 21, 1910, commenta pure che per il conidio talvolta muriforme si potrebbe porre la specie in *Stigmella*; e Ferraris in Hyph. p. 373, 1911, scrive che secondo Voglino la specie non sarebbe distinta da *Clasterosporium carpophillum*. Dall'esame degli esemplari originali siamo in grado di confermare la diagnosi di Farneti. Non abbiamo invece notato la presenza di conidi muriformi che devono essere, se presenti, piut-

tosto rari. Possiamo per altro escludere ogni identità con il *Clasterosporium carpophilum*. I conidi nei nostri esami hanno misure inferiori a quelle date dall'A., e cioè 17-18 × 7,5-8 μ; sono leggermente foggiati a clava, con goccia o punto rifrangente al centro dei loculi. Molto abbondante è il micelio toruloideo, le cui cellule rimangono facilmente attaccate (fig. 5).

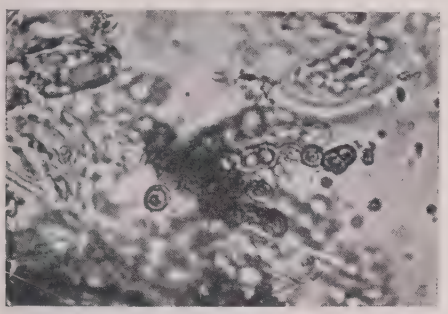


Fig. 5. — Micelio toruloideo di *Stigmella Briosiana* Farneti.

* * *

La posizione generica sistematica del fungo del pioppo classificato variamente sotto *Fusicladium* o *Stigmina radiosa* ci sembra chiara. Escluso naturalmente il g. *Oidium*, permangono per la sua classificazione i g. *Fusicladium*, *Cladosporium*, *Napicladium*, *Stigmina*. Ma la specie in studio è chiaramente una micronemea, ciò che nella sistematica Saccardiana porta senz'altro ad escludere i primi tre generi. Da essi inoltre e dai g. *Stigmella* e *Stigmina* il fungo differisce fondamentalmente per la forma caratteristica e inconfondibile dei conidi, per l'ineguaglianza dei loculi e per la loro diversa colorazione. Rimandiamo ad altra nota, come si è detto, l'analisi dei materiali essiccati dei g. *Fusicladium* e *Napicladium*, che hanno conidi fusiformi o piriformi, e ci limitiamo qui ad esaminare la posizione sistematica dei g. *Stigmina* e *Stigmella*.

Questi due generi hanno fondamentalmente la stessa morfologia dei conidi ma differiscono per la frequenza relativa dei conidi pheophragmi e dei conidi phaeodictyi. In secondo luogo differiscono per la presenza di un plectenchima toruloso quasi sporodochiale, che varii AA. chiamano celluloso, ed il cui significato non è stato messo bene in luce. È probabile che le catenelle monilioidee rappresentino la riunione di segmenti di ife, in cui la cel-

lula globosa apicale si evolverà a conidioforo, senza cambiare o quasi la morfologia, ed originando a sua volta il conidio. È altresì probabile che i singoli elementi delle catenelle si comportino come clamidospore e siano atte per conseguenza a riprodurre il fungo.

Pertanto mentre il *Fusicladium radiosum* deve essere escluso da ambedue questi generi, per la tipica forma diversa dei conidi, i quali non hanno a che vedere con quelli di forma molto più regolare dei g. *Stigmella* e *Stigmina*; tutte le altre specie studiate da noi non possono essere genericamente scisse, appartenendo tutte alle Dematiacee-Coniotheciae-Micronemeae con caratteristiche sporologiche oscillanti da Phragmospore a Dictyospore. Si viene così una volta di più ad accertare come una troppo rigida applicazione dei criteri sporologici mal si adatti ad una sistematica naturale dei funghi imperfetti. È preferibile quindi secondo la nostra opinione conservare per le specie diverse da *Fusicladium radiosum,* una unità generica, distinguendo nel genere varii sottogeneri con le caratteristiche di cui all'annessa chiave analitica, la quale riflette naturalmente solo le specie o gruppi di specie da noi studiate su materiale autentico:

Dematiaceae-Coniothecieae-Micronemeae-Phragmo-Dictyosporae

A) Conidia biseptata, loculi inaequaliter elongati incrassatisque, centralis fuscis, extremis dilute colorati.
G. ***Pollaccia*** Bald. et Cif.

B) Conidia pro more transversaliter pluriseptata (rarius biseptata), muriformia vel non, micelio non evoluto.
G. ***Stigmella*** Lév. emend. nobis

a) Caespitulis sine contextu toruloso
*) Conidia pro more muriformia.
Subg. ***Eustigmella*** nobis

**) Conidia pro more transversaliter septata.
Subg. ***Stigmina*** (Sacc) nobis

b) Caespitulis cum contextu toruloso
*) Conidia pro more muriformia.
Subg. ***Montellia*** nobis

**) Conidia pro more transversaliter septata
Subg. ***Farnetina*** nobis

Indichiamo le caratteristiche dei generi e sotto-generi come sono da noi intesi e ne diamo la diagnosi latina:

Pollaccia: Bald. et Cif. (A clarissime mycologo et physiologo Botanico Magistro Prof. G. Pollacci, dicatum):

Dematiaceum, fragmosporeum, micronemeum, coniothecieum; conidiophora abbreviata, parum evoluta; conidia cilindraceo-elongata, typice bipartita, loculi inaequaliter elongati incrassatisque; centrales fuscis, extremi dilute colorati, mycelium evolutum; biophylum.

Typus: *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. et Cif.
= *Oidium radiosum* Lib.

Stigmella Lév. (non Sacc.) nobis.
Dematiaceum, fragmosporeum v. dictyosporeum, micronemeum, coniothecieum; micelium parcissime evolutum vel non; conidiophora abbreviata, parum evoluta, a hypha torulosa exeunta v. non; conidia bi-vel pluri-transversaliter septata, longitudinaliter septata v. non; globosa, ovoidea, cylindracea, fuscissima; biophylyum vel saprophilum.

Typus: *Stigmella dryophilla* (Cda) Lind.
= *Dicoccum dryophillum* Corda.

Stigmella subg. *Eustigmella* nobis.
sine contextu toruloso; conidia pro more muriformia.

Typus: *Stigmella dryophilla* (Cda) Lind.
= *Dicoccum dryophillum* Corda.

Stigmella subg. *Stigmina* (Sacc.) nobis.
sine contextu toruloso; conidia pro more transversaliter pluri-septata, pro more 3-4 septata.

Typus: *Stigmella Platani* Fck.

Stigmella subg. *Montellia* nobis.
cum contextu toruloso; conidia pro more muriformia.

Typus: *Stigmella Montellica* Sacc.

Stigmella subg. *Farnetina* nobis
cum contextu toruloso; conidia transversaliter pluri-septata, pro more 1-3 septati.

Typus: *Stigmella Briosiana* (Farneti) nobis
= *Stigmina Briosiana* Farneti.

RIASSUNTO

Dalla revisione dei materiale d'erbario, conservati presso il R. Laboratorio Crittogamico ed Istituto Botanico di Pavia, l'A. ha proposto una nuova suddivisione del g. *Stigmella*, rifondendovi *Stigmina* e creando 3 nuovi sottogeneri.

Il *Fusicladium radiosum*, parassita delle foglie di pioppo è stato riferito al n. genere: ***Pollaccia*** con il binomio *Pollaccia radiosa*.

SUMMARIUM

Cum inspexerit ea, quae in herbario libro apud R. Officinam Cryptogamicam Papiensem servantur, A. proponit novam partitionem generis *Stigmellae*, rursus ad hoc genus *Stigmina* relata, tribus subgeneribus creatis.

Fusicladium radiosum, quo populorum folia afficiuntur, ad *Pollacciam* n. g. refertur.

SUMMARY

From the revision of authentic specimens, a new arrangement of the genus *Stigmella* (including *Stigmina*) has been proposed. The genus has been divided in four subgenera, of which three are new. For *Fusicladium radiosum*, parasitic on leaves of *Populus*, the new genus *Pollaccia* has been proposed.

(Finito di stampare il 30 agosto 1937, XV)

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO "GIOVANNI BRIOSI"
E
R. LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
diretti dal
Prof. G. POLLACCI

R. UNIVERSITÀ DI FIRENZE
ISTITUTO BOTANICO DELLA FACOLTÀ
AGRARIA E FORESTALE
diretto dal
Prof. R. CIFERRI

IDENTIFICAZIONE E CARATTERISTICHE DELLE RAZZE DI BANANO COLTIVATE NELLA SOMALIA ITALIANA

Monografia di R. CIFERRI

(con 25 figure)

INDICE

Introduzione . . . . . *pag.* 73
Chiave analitica per il riconoscimento delle razze di banano coltivate in Somalia . . . . . » 76
Caratteristiche ed identificazione delle razze del ciclo della *Musa nana* Loureiro . . . . . » 78
Caratteristiche ed identificazione delle razze del ciclo della *Musa paradisiaca* L. tipica . . . . . » 93
Caratteristiche ed identificazione delle razze del ciclo della *Musa paradisiaca* L. subsp. *sapientum* Bak. . . . . » 104
Appendice: Razze di dubbia identificazione . . . . . » 115
Conclusioni e riassunto . . . . . » 117
Summary . . . . . » 120
Summarium . . . . . » 121
Bibliografia . . . . . » 121

Introduzione

La redazione della presente monografia si è effettuata sulla base degli appunti presi dallo scrivente durante tre viaggi di studio nella Somalia Italiana, sotto gli auspici della Società Italiana Banane Italiane (S. A. B. I.) e quindi della R. Azienda Monopolio Banane (R. A. M. B.), tra il 1934 ed il 1936.

Gli scopi dell'investigazione furono i seguenti:

a) identificazione specifica e subspecifica della cosidetta razza « Giuba » (la sola che in Somalia sia oggetto di cultura per espor-

tazione) in rapporto anche a razze di grande cultura del continente asiatico ed americano;

b) ricognizione dell'importanza di detta razza nei riguardi delle caratteristiche tecniche e commerciali, anche in rapporto a razze di banano che sieno oggetto di esportazione da altre colonie;

c) identificazione e sommaria ricognizione delle altre razze di banano coltivate nella Somalia, anche se non diffusamente coltivate, in previsione di futuri sviluppi dell'industria di derivati del banano e della banana.

Poche parole di commento a queste direttive saranno sufficienti.

*
* *

L'identificazione della cosidetta razza « Giuba » con qualche altra razza (o con gruppi di razze) nota in altro continente o colonia sotto diverso nome, e coltivata per scopi commerciali, presenta interesse non solo da un punto di vista puramente scientifico, ma anche (e sopratutto) in vista dei possibili ulteriori sbocchi della produzione bananiera somala. Prima di procedere a qualche ampio saggio di esportazione sarebbe stato necessario accertarsi se la razza « Giuba » riunisse in sè le caratteristiche fondamentali necessarie per la conquista di mercati commerciali fuori dal cerchio della Madrepatria.

L'identificazione delle altre razze di banane coltivate in scala più o meno ridotta nella Somalia, od anche soltanto presenti nella Colonia, costituisce un complemento allo studio della razza « Giuba », accertando, nel tempo istesso, l'esistenza e la futura possibilità di cultura per sfruttamento nella colonia di quelle che, per maggiori rese unitarie, per minori costi, per caratteristiche culturali, ecc., potessero eventualmente essere utilizzate per la trasformazione in prodotti industrializzati.

Un completo lavoro di questo genere avrebbe, naturalmente, presupposto una conoscenza approfondita ed esatta delle razze presenti in qualcuno dei tropici od, almeno, in qualche singola colonia, fatto che, purtroppo, è lontanissimo dal vero. Gli studi intorno alle razze di banano sono relativamente scarsi e frammentari; anche quelli che, limitati ad una sola regione, sono un qualche poco estesi, non prendono quasi mai in considerazione le razze nelle relazioni di affinità con quelle coltivate altrove. Per di più, anche le descrizioni sono generalmente incomplete e redatte secondo criteri diversi, e tali quindi da non essere agevolmente comparabili. Non si creda, inoltre, che la confusione cominci solo colle entità tassonomiche subspecifiche (incluse le razze nel senso botanico

ed orticolo); essa comincia dall'entità tassonomica base di ogni sistematica: dalla specie. Per le specie ci siamo attenuti, in linea di massima, alle vedute di Baker (1893 e 1894), riprese ed ampliate dai monografi delle Musaceae Schumann (1900) e Winkler (1926 e 1930), tenendo però egualmente in conto gli studi dell'Anonimo di Kew (1906), e, per le entità subspecifiche (specialmente asiatiche) quelli di Howes (1928), di Teodoro (1915), ecc., nonchè quello più generale di Ricker (1933).

Date queste premesse, un lavoro del genere di quello cui ci siamo accinti, sarebbe stato impossibile senza la diretta conoscenza (anche se, per le ragioni suindicate, spesso empirica) dello scrivente delle razze di banano edule coltivate nei tropici di altri continenti, e principalmente di quelle del Nuovo Mondo, acquisita in poco meno di un decennio di studio dei problemi botanico-agricoli delle colture di zona tropicale.

Per la comparazione delle razze somale di banano con quelle di altre regioni ci siamo serviti, oltrechè degli studi citati in precedenza (e specialmente quello di Teodoro e di Howes), delle descrizioni di Quisumbing (1919) per le Filippine, di Barrett (1913 e 1925) per le Filippine e per Porto Rico, di Correa (1926) per il Brasile, di De Wildemann (1900, 1908 e 1920) per il Congo Belga ed in generale per l'Africa, di Chevalier (1902, 1931, 1933 e 1934) per l'Africa Occidentale, ecc., oltre alle trattazioni generali sullla banana dal punto di vista agricolo e industriale, a cominciare dal Fawcett (1921) per finire al più recente volume di Kervégant (1935). Di particolare interesse ai fini del riconoscimento della razza « Giuba » è lo studio di Cheesman e collaboratori (1933) anche se di portata assai più limitata dei precedenti. Recentemente Chevalier (1935) ha distinto o descritto una serie di razze coltivate (come varietà botaniche) nelle isole Canarie, tutte del ciclo della *M. nana*, tra le quali le var. *hawaiensis* Teod., var. *Sagotiana* Perez ex Fawcett, var. *multicaulis* Chev., var. *pygmaea* Chev., var. *striata* Chev. e var. *puberula* Chev. Anche a queste razze ci riferiamo nel corso della presente trattazione. Per le altre fonti si consulti la bibliografia citata in calce alla presente monografia.

Ci pare superfluo far notare come un completo studio sul tipo di quello che ci siamo proposti avrebbe implicato la comparazione, per diretta cultura in parallelo, delle razze somale e dei tipi meglio noti in altri tropici (studio che importa tempo e mezzi non indifferenti, e ch'è stato intrapreso da uno o due Istituti specializzati), ond'è che il nostro lavoro non può dirsi nè definitivo nè completo; ma crediamo possa rispondere agli scopi propostici.

*
* *

Malgrado il fatto che parecchi Autori italiani abbiano scritto sulle razze di banano esistenti in Somalia, manca una descrizione di esse che ne permetta un facile riconoscimento, e, a maggior ragione, manca una chiave analitica per la loro determinazione, come manca pure ogni tentativo di reidentificazione di dette razze con quelle note per il tropico africano o per i tropici di altri continenti. Eccezion fatta per la razza « Giuba », la quasi totalità degli Autori si è limitata ad elencare, in maniera più o meno completa, tali razze, indicandone i nomi volgari a loro noti.

La lista più completa si deve al Suckert (1921) che ha anche riferite le « varietà » da lui osservate alle varie specie botaniche. Nel suo studio il Suckert prende in considerazione tre specie di *Musa* ed otto « varietà », cioè: *Musa sapientum* colle varr. « *Zanzibarina* », « *Baidoa* » e « *Rubra* »; *Musa Cavendishii* colla var. « *Giuba* » e *Musa paradisiaca* colle varr. « *Somala* », « *Boflo* », « *Bocheni* » e « *Dente d'Elefante* ». I riferimenti del Suckert non sempre si accordano con i risultati del nostro studio, ma ciò non può stupire per il fatto che noi stessi abbiamo sentito più volte attribuire (e non soltanto in regioni diverse della Somalia meridionale) più nomi volgari ad una stessa razza, mentre, in converso, uno stesso nome volgare era riferito a razze diverse appartenenti persino a diverse specie botaniche. Questo può rilevarsi anche dalla sinonimia da noi riportata, non meno che dalle incertezze nella identificazione di qualche razza, e giustifica ampiamente il divario tra le note di Suckert e le nostre.

Chiave analitica per il riconoscimento delle razze di banano coltivate in Somalia. (1)

I) Razze della specie Musa nana Lour. (= *Musa chinensis* Sweet; *M. sinensis* Sagat; *M. Cavendishii* Lamb.; ? *M. humilis* Perr.)

(Fiore terminale immediatamente adiacente all'estremità superiore dei fiori fertili, cioè del regime). Razza 1-2) « Giuba »

1ª) Sviluppo vegetativo minore. Sottorazza 1) « *Giuba* » *nana.*

2ª) Sviluppo vegetativo maggiore. Sottorazza 2) « *Giuba* » *gigante.*

II) Razze della specie Musa paradisiaca L. (Fiore termi-

(1) Per quanto si riferisce alla denominazione volgare delle singole razze di banano trovate nella Somalia, si legga quanto è stato scritto nel capitolo introduttivo.

nale separato dall'estremità superiore dei fiori fertili, cioè dal regime, da un rachide nudo e sottile, variamente allungato).

II*a*) Razze della specie *Musa paradisiaca* tipica (*M. paradisiaca* subsp. *paradisiaca*). (Frutti generalmente grossi, a maturazione sempre imperfetta per idrolisi solo parziale dell'amido, e quindi a maturità insipidi o dolciastri, pastosi o gommosi, con poco aroma o del tutto privi d'esso; razze molto diffuse e coltivate, per uso domestico, in Asia, in Oceania ed in America, i cui frutti sono consumati dopo cottura, sia allo stato verde che da maturi, ed ivi noti generalmente sotto il nome volgare collettivo di « plátanos » (spagn.) o di « plantains » (ingl.); caratteristiche differenziali di secondaria importanza e non sempre costanti sono: brattee dell'infiorescenza terminale piuttosto ingrossate e spesse, mentre, nel complesso, il fiore è grosso, allungato e molto serrato, di solito avvizzenti o cadenti avanti la maturità del grappolo, e spesso molto precocemente, cioè prima che il frutto sia a metà del suo normale diametro od a metà sviluppo; mani irregolari, e di solito non serrate, anzi povere per numero di frutti, che sono però generalmente assai grossi e lunghi).

1) Frutto tipico quale precedentemente descritto, avanti la maturità e da maturità privo di pigmento rosso; pseudofusto maculato. Razza 3-4) « **Somala** » (1).

1 *a*) Foglie giovanili ovato-acuminate. Sottorazza 4) « *Dente d'elefante* ».

1 *b*) Foglie giovanili ellittico-elongate. Sottorazza 3) « *Somala* ».

2) Frutto meno tipico del precedente, generalmente pigmentato di purpureo a maturità ed avanti; il pigmento è variamente diffuso negli organi vegetativi aerei della pianta; frutto generalmente più piccolo, a spigolature meno accentuate, meno ricurvo, ecc. Razza 5-6) « **Rubra** ».

2 *a*) Frutto come descritto in precedenza 5) « *Rubra* ».

2 *b*) Frutto a pigmentazione meno manifesta e più irregolare, sino ad apigmentato in purpureo. Sottorazza 6) « *Bocheni* ».

II*b*) Razze della specie *Musa paradisiaca* subsp. *sapientum* (*Musa sapientum*) (Frutti di dimensioni medie minori che nel tipo, a maturazione completa per idrolisi totale dell'amido, e quindi a maturità avanzata dolci ed aromatici; frutto generalmente, sebbene non esclusivamente, consumato crudo a maturità quale frutta, e più

(1) Da qualche Autore attribuite alla *Musa corniculata* invece che alla *Musa paradisiaca*: vedasi più avanti.

raramente consumate allo stato verde previa cottura, e noto col nome collettivo di « guineos » (spagnolo) o di « bananas » (inglese); caratteristiche secondarie differenziali tra il tipo e questa sottospecie di costanza variabile sono: brattee dell'infiorescenza terminale piuttosto piccole e sottili, mentre nel complesso il fiore è più piccolo che nel tipo, generalmente più corte e meno serrate, di solito non avvizzenti avanti la maturità delle frutta; brattee fiorali dei fiori fertili tarde ad appassire od a cadere, ed allora soltanto ed all'incirca all'epoca della maturità delle bacche; regimi a mani generalmente disposte in maniera regolare, ed a singole dita generalmente numerose nella mano).

1) Frutti allungati e piuttosto grossi, mai otricolari, mediamente dolci ed aromatici, senza particolari aromi. Razza 7) « **Baidoa** ».

2) Frutti molto raccorciati e rigonfiati, tipicamente otricolari e sacciformi, di sapore gradevolmente acidulo, talvolta con aromi particolari e ben definiti. Razza 8-11) « **Zanzibarina** ».

2 *a*) Sezione del frutto vagamente pentagona allorchè la bacca è immatura, e a maturità quasi circolare.

A) A maturità senza un particolare aroma. Sottorazza 8 e 10) *Zanzibarina* (« *Lady's Finger* »).

B) A maturità con un pronunciato aroma di mele. Sottorazza 9) « *Zanzibarina* » (« *Apple* »).

2 *b*) Sezione del frutto tetragona anche a maturità. Sottorazza 11) « *Zanzibarina* » (intermediaria).

Appendice: Razze di dubbia identificazione:

Razza 12) « *Somala* ».
Razza 13) « *Boflo* ».
Razza 14) « *Goscia* ».

Caratteristiche ed identificazione delle razze della *Musa nana* Loureiro.

Nome d'etichetta: « **Giuba** » 1 (« Giuba nana »).

Nome volgare locale: « Giuba » (generico) [« Sukari » secondo Manni (1923)].

Località di cultura: Comprensorio Irriguo di Genale, Concessioni del Giuba, di Afgoi e del Villaggio Duca degli Abruzzi; saltuariamente coltivata lungo il Basso Uebi Scebeli e, meno frequentemente, lungo il Basso Giuba.

Uso: pregiatissima per il consumo del frutto maturo, e come tale oggetto di esportazione; molto meno frequentemente consumata dagli indigeni allo stato verde previa cottura.

Pseudo-fusto: piuttosto tozzo, generalmente eretto, semplice ma con tendenza alla dicotomia, cilindrico, in media alto da m. 1.80 a m. 2.50, di color verde pallido con macchie brunastre o bruno-rossastre, talvolta scarse, talvolta così abbondanti da formare delle estese plaghe brune.

Foglie: erette o suberette, ellittiche, medianamente lunghe, di color verde scuro, relativamente abbondanti e serrate, ad inserzione elicoidale e picciolo tozzo e robusto.

Infiorescenza: brattee dei fiori fertili grosse e spesse, lunghe 15-30 cm., e larghe (alla base) 10-14 cm. in media, di

Figura 1
Piantagione giovane di *Musa nana*: « Giuba » sottorazza « nana ».

solito abbastanza precocemente caduche, ma non regolarmente; fiori maschili apicali a brattee grosse, ed antesi lenta e tardiva, irregolare, portati su un asse sessile o subsessile.

Regime: molto sviluppato in rapporto alla taglia della pianta, tipicamente costituito da 6-10 mani, ognuna delle mani aventi 6-12 frutti (raramente sino a 16 frutti) per ciascuna; verticilli di bacche inseriti secondo un angolo molto acuto sul rachide dell'infiorescenza, ch'è relativa-

mente sottile rispetto al volume ed al peso del regime; peso in media variabile da 9 a 30 kg. per regime; bacca a buccia piuttosto sottile, non troppo facile a fendersi, non cerosa o molto moderatamente tale, verde se immatura, gialla con tendenza verso il verdastro a maturità (talvolta pure quasi giallo-oro), a maturità con tre costole discretamente evidenti ed altre tre quasi cancellate nella sezione trasversale circolare, a punta sub-attenuata o subrotundato-truncato; polpa molle e pastosa, di color giallo-crema, dolcissima ed estremamente profumata solo a completa maturità.

Figura 2
Piantagione di *Musa nana*: razza « Giuba », sottorazza « nana », in via di fruttificazione.

Caratteri agronomici: razza buona produttrice di polloni; semi-precoce; resistente al vento a causa della sua statura, ma spesso bisognevole di protezione; estremamente resistente alla siccità (in rapporto alle altre razze di *Musa paradisiaca* e subspp.); mediocremente suscettibile agli attacchi dell'*Aspidiotus destructor*; mediocre produttrice (calcolata in tonnellaggio per Ha.); assai suscettibile alle cure agricole ed alla selezione; resistente, come pianta, alle malattie

crittogamiche in genere, ma a rachide, picciuoli e frutti molto suscettibili ai marciumi di ferita; bacche facili a ledersi per contusioni ed urti; notevole tendenza al distacco spontaneo delle frutta dai picciuoli, e, meno, delle mani dal rachide; molto esigente in fatto di refrigerazione per il trasporto e più difficile e delicata ad essere manipolata che la « Gros Michel »; probabilmente molto resistente (se non immune) alla « Malattia di Panama » (nota nei tropici americani, ma non in Africa, con possibile eccezione, per lo meno per l'agente eziologico, dell'Egitto).

Figura 3

Alcuni ceppi di banane della razza « Giuba », sottorazza « nana », la più diffusa nella Somalia italiana.

Caratteri organolettici: frutto molto apprezzato dai buongustai, specialmente in Europa; molto meno pregiato nell' America Settentrionale dove ha un mercato limitatissimo, e dove è preferito il frutto più acidulo e meno profumato ma di migliore apparenza come peso unitario, come uniformità di tipo, come colorazione a maturità e come nitidezza della buccia, della « Gros Michel ».

Nome d'etichetta: Giuba 2 (« Giuba gigante »)
Nome volgare attuale: « Giuba » (generico).
Località di cultura: coltivato in qualche piede solo in tre o quattro Aziende del Comprensorio Irriguo di Genale, ma visibile, in esemplari isolati e più spesso atipici, in varie altre Aziende dello stesso Comprensorio e nel Giuba.
Uso: come la « Giuba » 1.

Figura 4

Regime in via di sviluppo di una pianta della razza « Giuba », sotto-razza « gigante ».

Pseudo-fusto: identico in ogni caratteristica a quello della razza « Giuba » 1, salvochè più snello, alto 3-3,50 m. sino a 4 m., e un diametro, alla base, di 30-40 cm., a forma pure cilindrica o sub-conica.

Foglie: come quelle della « Giuba » 1, ma di maggiori dimensioni, sino a quasi il doppio.

Infiorescenza: come quella della razza « Giuba » 1, ma a brattee fiorali lunghe sino a 40-50 cm., e larghe (alla base), 25-30 cm. in media.

Regime: come quello della razza « Giuba » 1, ma più grosso e di maggior peso a di solito anche di forma più regolarmente cilindrica, vale a dire con una minor differenza tra le mani basali e quelle apicali, generalmente con 9-12 mani anche di 19-27 frutti per mano, a rachide lungo sino a 1,75-2,00 m. (compreso il fiore apicale), e del peso totale maggiore di 30 kg., in media (sino a 40-45 kg.); la bacca ha la forma di quella della razza « Giuba » 1, ma di maggiori dimensioni, raggiungendo quasi quella della « Gros Michel », pur conservando le caratteristiche morfologiche delle bacche della *Musa nana*.

Caratteri agronomici: come quelli della razza « Giuba » 1, ma meno resistente al vento solo in causa della sua maggiore altezza; meno resistente alla siccità, e quindi più esigente in fatto di irrigazioni, di cure culturali e di condizioni pedologiche; maggior delicatezza del regime in ogni sua parte, a causa delle sue maggiori dimensioni, e quindi maggior suscettibilità ai marciumi di ferita ed ai danni da contusioni e da lesioni.

Caratteri organolettici: identici a quelli della razza Giuba 1.

*
* *

L'appartenenza della razza « Giuba » alla specie botanica *Musa nana* Lour., più generalmente nota con i più recenti sinonimi di *Musa Cavendishii* Lamb., di *M. chinensis* Sweet o di *M. sinensis* Sagot, è stata riconosciuta da tutti coloro che si sono occupati di questa razza, e non vi è luogo a dubitarne. Più complesse, sono, invece, le questioni inerenti ai rapporti tra le razze distinte con i nomi di « Giuba nana » e di « Giuba gigante », ed i rapporti della razza « Giuba » con le razze di questa stessa specie botanica individuate o descritte in Africa, in Asia ed in America.

Tra i coltivatori di banano, in Somalia, le due sottorazze in questione non sono generalmente distinte, e se lo sono, la razza gigante viene considerata non come una variazione ereditaria della razza nana, che è ritenuto come il tipo della « Giuba », ma come delle variazioni transitorie dovute a cause ambientali, e sopratutto,

a cause edafiche (suolo più fertile o di miglior impasto, o più umido) od a cause di indole agraria (lavorazioni più frequenti o più accurate; più rigorosi spollonamenti; descerbi più frequenti e più completi; ecc.). In realtà nella maggior parte dei casi è impossibile dire quanto si debba a fattori ereditari (e quindi quanto queste caratteristiche sieno proprie di una sottorazza) e quando si debba

Figura 5
Porzione apicale dell'infiorescenza della *Musa nana*, razza « Giuba ».

a fattori transitori d'indole ecologica. Solo in qualcuna delle Aziende agrarie del Comprensorio Irriguo di Genale, ove si possono osservare, viventi a lato gli uni degli altri, dei piedi delle due sottorazze, è possibile distinguerle con qualche nettezza.

In complesso i carattori di transizione tra l'una e l'altra

delle due sottorazze sono così frequenti e così numerosi che una distinzione di essi, salvo i casi estremi, ha un valore più tradizionale che sistematico-agrario. In ciò sono d'accordo pure i più moderni trattatisti, anche a giudicare dalle descrizioni della sottorazza nana e della sottorazza gigante (nome volgare di uso comune, nelle varie lingue d'America, pur essendo abbastanza infelice specialmente nell'accoppiamento « nano gigante » o « gigante nano »). Anzi qualche Autore, come Kervégant (1935) distingue un terzo tipo di banano nano sotto il nome di « Nano della montagna » che rappresenterebbe il tipo estremo della razza nana-gigante, attribuendo alla sottorazza « nana » le razze locali « Johnson » (Canarie), « Petite naine » (Guadalupa), « Camayenne » (Guinea), « Maouz siny » (Egitto), « Maouz masri » (Siria), « Dwarf » e « Cavendish » (Piccole Antille Inglesi e Giamaica nonchè Guiana inglese), « Governor » (Trinidad), « Guineo enano » (Portorico), « Figue courte » (Haiti), « Pigmeo » (Venezuela), « Bacove rongou » (Guiana francese), « Nana » o « Nanica » (Brasile), « Figue gabou » (Riunione), « Pisang serendah » (Malesia) ed alla sottorazza « gigante » (o « Grande nana ») il « Nain géant » (Guadalupa), « Giant Governor » (Trinidad), « Mons Marie » (Queensland), « Robusta » (Giamaica) ed altre sottorazze locali, che, secondo le nostre conoscenze sono di più dubbio riferimento, quali la « Porto Rico » (Dominica), « Monte Cristy » (Porto Rico), « Mestiça » (Brasile), « Congo » (Surinam), ecc. Kervégant (1931-1932) considera che la sottorazza « Grande naine de la montagne » di Guadalupa non sia altro che la « Lacatan » dell'Oriente.

L'identità fondamentale delle varie razze locali della *Musa nana* è un'ipotesi affacciata varie volte in diversi paesi da più Autori, ed è confortata anche dalla nostra personale esperienza sulle razze locali antillane e centro-americane, nord-africane, dell'Africa orientale e del banano delle Canarie. E' ben vero che delle piccole differenze tra l'una e l'altra razza locale dei vari paesi sono facili a rintracciarsi, ma è pur vero che tali differenze non ci pare eccedano quelle verificantisi nell'ambito di cultura della razza locale in ognuno dei paesi, e tanto più se si tengono in conto le fluttuazioni stagionali delle caratteristiche morfologiche delle piante e dei frutti. Così, per esempio, nella Somalia, più ancora che nelle Antille e nelle Canarie, le fluttuazioni delle caratteristiche della razza « Giuba » nell'ambito di cultura delle Concessioni e sotto le diverse condizioni climatico-meteoriche ed edafiche da loro offerte, sono maggiori di quelle che si possono riscontrare, ad esempio, tra il « Guineo enano » della Repubblica Dominicana e il « Governor » di Trinidad.

D'altronde, è innegabile che in una specie in cui la moltiplicazione è sempre avvenuta, per quel che ne sappiamo, per via agamica, vi sia una tendenza a perpetuare e, sotto certe condizioni, ad accentuare la formazione di linee varianti rispetto al tipo medio, e tanto più che nelle specie asperme del genere *Musa* vi è una notevolissima tendenza alla produzione di mutazioni di gemma (« bud sports »). Ma è altrettanto innegabile che i fattori ambientali (e specialmente quelli edafici) influiscono in maniera così sensibile sulle caratteristiche della vegetazione e dei frutti, che una risposta definitiva circa l'identità delle varie razze locali non si può dare senza il saggio culturale, diretto e sotto condizioni comparabili, per l'esame delle caratteristiche agronomiche e biologiche (più che quelle botaniche in senso stretto) delle razze stesse.

Questo studio è stato tentato più volte in vari paesi (in Giamaica, nelle Isole Filippine, in Porto Rico, ecc.), ma in maniera completa solo recentemente, per qualche razza, in Trinidad per opera di Cheesman e collaboratori (1933 e 1933 *a*). In una prima contribuzione quest'Autore accertò l'esistenza di tre mutanti (da lui individuate con dei numeri). Una prima mutante è, in realtà, una mutazione teratologica e consiste in una tendenza variamente accentuata alla dicotomia dello pseudo-fusto, ed un eventuale dicotomia del rachide dell'infiorescenza. Questa mutante è stata descritta dallo Chevalier (1935) come var. *multicaulis* e caratterizzata da piante di taglia ridotte, producenti due o tre regimi successivi sullo stesso pseudo-fusto, o regimi a piccioli biforcati. Anche la seconda mutante è un fenomeno teratologico, sotto un certo aspetto, e consiste nel raccorciamento del rachide fiorale. Entrambe queste mostruosità (che del resto non sono esclusive delle razze della *Musa nana*, ma si osservano anche in quelle delle *M. paradisiaca* e *M. sapientum*, come ci è occorso di osservare nelle Antille) sono state da noi accertate nella Somalia. Il caso della biforcazione dicotomica del rachide dell'infiorescenza, senza essere comune, non è raro; più rara è la biforcazione dello pseudo-fusto che abbiamo osservato in Somalia due volte soltanto. Invece molto frequente è la riduzione del rachide dell'infiorescenza, che può giungere ad apparire come sessile, cioè coll'infiorescenza, nella porzione basale, aderente allo pseudo-fusto. Anzi, il caso più estremo riferibile al tipo descritto da Cheesman come « Mutante n. 2 », è stato da noi riscontrato in Somalia su un piede di « Giuba gigante » di una piccola cultura abbandonata lungo il Giuba. Lo pseudo-fusto non mostrava esternamente tracce di sviluppo dell'infiorescenza; però, poco al disotto dell'inserzione della rosa delle foglie, si no-

tava una discretamente voluminosa escrescenza, che deformava lo pseudo-fusto stesso, aumentandone il diametro (fig. 6-8). Sezionando

Figura 6

Infiorescenza di *Musa nana*, razza «Giuba», sottorazza «gigante», racchiusa nello pseudo-fusto; la porzione anteriore di questo è stata parzialmente asportata.

longitudinalmente quest'ultimo si osservò che l'infiorescenza, portata da un rachide di qualche centimetro di lunghezza, si era svi-

luppata nell'interno di esso, inserendosi tra le vagine fogliari accartocciate delle assise fogliari più esterne. Mentre la gemma fio-

Figura 7

Come la fig. 6, vista lateralmente; lo pseudo-fusto è stato sezionato per una gran parte della sua lunghezza.

rale apicale appariva normale, come struttura e disposizione dei singoli elementi, i fiori fruttiferi erano molto ridotti come numero,

e ridotti pure i fiori ermafroditi, cosicchè, nell'insieme, tutto l'asse dell'infiorescenza era raccorciato, rispetto ad uno normale. E' questo

Figura 8

Come le fig. 6 e 7; dettaglio dell'infiorescenza racchiusa nello pseudo-fusto.

un caso teratologico interessante il quale, pur riferendosi al tipo descritto da CHEESMAN, non mi risulta sia stato segnalato nel ge-

nere *Musa*, quale è stato da noi descritto, cioè colla totale endoformazione dell'infiorescenza.

Le « mutanti n. 2 » o delle forme affini sono state descritte dallo Chevalier (1935) come var. *pygmaea*, e caratterizzata da uno pseudo-fusto molto ridotto (sino a 60-70 cm. d'altezza) e regimi a banane pure molto piccole. Questo stesso autore con qualche dubbio, identifica con queste varietà la var. *pumila* Teod.

Si noti ancora che il fenomeno della biforcazione dello pseudo fusto nella *M. nana* era stato segnalato sin dal 1925 in Porto Rico dal Barrett (1925) come un fatto ereditario, in quanto quest'Autore aveva scritto esistere in quell'isola una « varietà » (« Doble » o « Double ») nella quale lo pseudo-fusto si divide dicotomicamente in due o in quattro, ed ognuna delle ramificazioni può produrre un doppio rachide fiorale con relativa infiorescenza, cosicchè, in teoria almeno, ogni piede di *M. nana* era capace di produrre otto regimi.

Egualmente interessanti, dal punto di vista botanico ed agrario, sono le ulteriori osservazioni del Cheesman sull'argomento. Egli accertò che un ceppo etichettato *Musa Cavendishii* var. *Bolinaga N. 4* inviatogli dalle Isole Canarie, si distingueva dalla tipica *M. nana* per uno sviluppo maggiore delle piante, per il rachide fiorale nudo e per la caduta spontanea delle brattee dei fiori maschili; l'abito, però, ed il restante dei caratteri, era del tipo *Musa nana*. Questo complesso di variazioni sono state dall'Autore considerate come dovute ad una mutazione, malgrado il fatto ch'egli segnali in Trinidad la presenza di ceppi ad infiorescenze con brattee caduche e di ceppi con brattee persistenti, ed ogni possibile tipo intermediario nelle diverse infiorescenze di uno stesso piede, accertando, in tal modo, la fondamentale variabilità di questa caratteristica.

Allo stesso Cheesman si deve l'identificazione, in base ad una serie di caratteristiche morfologiche e biologiche, della " varietà " « Lacatan » delle Isole Filippine (descritta da Teodoro [1916] come appartenente al ciclo della *M. nana*) con la « Bumulan » del Surinam (già supposta identica alla « Giant Fig » da Del Cañizo e Rodriguez Sardiña (1933), colla « Giant Fig » (e « Bout Rond ») delle Antille, colla « Martaban » della Guiana Inglese, colla « Masak Hijan » della Malesia (descritta da Howes [1928]), colla « Embun Lunnet » della Malesia (già descritta da Sands [1925] e considerata identica alla « Masak Hijan ») e con l'« Ambon Loemet » di Giava, nonchè con alcune mal definite « varietà » di Ceylon, Burma e Siam. Cheesman ritiene che anche la « Mestiça » del Brasile sia eguale alla « Lacatan ». In conclusione, tutte queste razze

sarebbero del ciclo della *M. nana* allo stesso titolo che le razze note in Asia ed in America con i nomi volgari di « de China », « Chinese », « Higo », « Canarina », « Cavendish », « Governor », « Canary », « Nanica », « Enano », « Dwarf », ecc.

Egli osserva che anche dal punto di vista morfologico, le « Lacatan » sono molto simili alla « Gros Michel », le differenze vertendo sopratutto su caratteristiche biologiche (resistenza alla « malattia di Panama », suscettibilità alla « malattia della punta nera » [« Black-tip disease »], suscettibilità alla malattia detta « Moku » ed ad un grave tipo di clorosi) ed organolettiche (maturazione, nell'ambiente naturale, con assunzione di un color giallo verdastro, non giallo-oro come nella « Gros Michel »; lenta maturazione delle frutta nei regimi a taglio arretrato; ticchiolatura non parassitaria (« freckling ») durante il periodo di piena maturazione; suscettibilità all' infezione antracnotica [dovuta al *Gloeosporium musarum*] e ad altre forme di marciume; assunzione di colorazioni di maturazione anomale nella maturazione forzata di frutta tagliata prematuramente) e genetici (sterilità delle razze del ciclo della *M. nana*). A parte le differenze nella statura delle piante (dalle nane alle giganti-nane) e la persistenza o la caducità delle brattee fiorali, nessun'altra caratteristica morfologica differenziale si conferma esistere tra la razza « Congo » ed il gruppo delle « Lacatan », includendosi, tra i caratteri indifferenziabili, colore e macchie dello pseudo-fusto e delle foglie, ali del picciolo fogliare e caratteristiche fiorali.

Nelle nostre osservazioni, oltrechè dei caratteri indicati nella descrizione delle razze « Giuba » 1 e 2, abbiamo tenuto in particolar conto l'altezza delle piante ed i rapporti di crescita alle varie età della pianta, i rapporti in peso secco tra le piante nelle varie età di crescita, i colori ed i segni offerti alle varie età dallo pseudo-fusto. i caratteri dell'ala dei piccioli, il colore della venatura delle foglie e la forma della sezione trasversale fogliare mediana, la forma e la disposizione dell'infiorescenza, il colore, la forma e la persistenza delle brattee fiorali, i rapporti tra fiori fertili e fiori sterili, i caratteri dei fiori femminili, neutri e maschili, la glabrosità o pubescenza del rachide fiorale, dei piccioli e dei cuscinetti dei frutti, la persistenza degli stili. il colore, la forma e le dimensioni dei frutti e le variazioni statistiche nel numero e nel peso dei frutti per regime, tenendo in conto la distribuzione per mano, le caratteristiche biologiche riferentisi alla conservazione refrigerata, alla maturazione ed agli stadi post-maturativi, la resistenza e la suscettibilità alle malattie ed alle alterazioni dei frutti,

ecc. Dalla comparazione di queste caratteristiche con quelle delle razze di *Musa nana* di Porto Rico e della Repubblica Dominicana, non ci è stato possibile, nella media, riscontrare alcun carattere differenziale, ed altrettanto dicasi tra la razza « Giuba » e quella che forma la gran massa delle coltivazioni per esportazione delle Isole Canarie. Mentre le caratteristiche morfologiche oscillano tra quelle della vera sottorazza « nana » e quelle della vera sottorazza « gigante », essendo reperibili tutte le forme intermediarie, il tipo dominante è, nella Somalia, costituito appunto da una forma a caratteri intermediari tendenti verso la sottorazza « nana », mentre i tipi tendenti verso la sottorazza « gigante » sono assai più rari. I due tipi estremi sono egualmente poco comuni, ed in particolare quello « gigante ».

Sotto queste condizioni, non esitiamo a riferire la razza « Giuba » al ciclo della « Lacatan » dell' Oriente, allo stesso titolo delle « varietà » elencate dal Cheesman e collaboratori, e delle quali si è accennato avanti, e delle razze attribuitegli dal Kervégant, quali la « Poyo » della Guadalupa, la « Monte Cristy » di Porto Rico (ove però vi sono delle « Monte Cristy » che appartengono definitamente al ciclo del banano amilaceo), la « Hamakua » delle Isole Havaii, l' « Ambon locmoot » della Malesia, la « Pisang idjo » di Giava ed altre Isole della Sonda, e probabilmente pure la « Martaban » dell'India (e del Surinam), la « Klui-hom-kieu » del Siam, l' « Hamapul-anamalu » della Birmania, ecc.

Naturalmente una conferma definitiva si potrebbe avere solo per mezzo di saggi comparativi diretti tra la razza « Giuba » e le altre razze, coltivandole in Somalia in parallelo e sotto condizioni strettamente comparabili. Anzi, qualora non si opponesse a questo studio una misura precauzionale contro il pericolo di importare in quella Colonia delle malattie e dei parassiti sinora sconosciuti, tale studio sarebbe interessante, in quanto le condizioni di cultura del banano nella Somalia meridionale rappresentano le condizioni forse estreme di cultura di quella specie in rapporto all'ambiente climatico-meteorico, ed in ogni modo lontanissime da quelle ambientali medie della grande cultura americana, le quali, per quello che oggi sa, paiono essere le condizioni ideali di cultura, per lo meno a giudicare dalle rese. Basterà qui accennare al perturbamento apportato in una pianta tipicamente adatta a regimi di altissimo e costante grado di saturazione dell' umidità atmosferica, in ambiente atmosferico tranquillo (salvo il periodico avvento di meteore del tipo ciclonico a carattere distruttivo) ed a precipitazione idrica quasi quotidiana (condizioni realizzate nelle Antille e nel Centro-America), in

rapporto agli squilibri diurni e, sopratutto, stagionali che si verificano nella Somalia nella saturazione di umidità dell'atmosfera, l'irregolarità delle precipitazioni che sono mal compensate dall'irrigazione, data la sua discontinuità attraverso l'anno, e lo spirare di venti periodici di una notevole intensità, quali i monsoni. Da questo è lecito dedurne che se in Somalia la *Musa nana* ha variato per adattamento all'ambiente, tale variazione dovrebbe essersi avverata nel senso di adattarla alle particolari condizioni ambientali di cultura che si verificano in quella Colonia. Ma è evidente che tali variazioni, anche qualora sieno presenti, non sarebbero mai sufficenti a distinguere una razza locale.

L'immediata derivazione della cosidetta razza « Giuba » dalla « Lacatan » dell'Oriente è anche confermata da ragioni storico-geografiche circa la migrazione della « Lacatan » dalla sua area di diffusione attuale nell'Asia nel continente Africano. Come opina Rung (1911), è probabile che l'introduzione di banani asiatici nella costa orientale dell'Africa sia stata effettuata in epoche molto remote, per le comunicazioni marittime saltuarie ma non eccezionali che dovettero stabilirsi tra i due Continenti attraverso l'Oceano Indiano, approfittando di uno dei due monsoni, e quindi in epoca molto anteriore alla diffusione circummediterranea del banano che ha seguito la conquista musulmana, e che presumibilmente ha effettuato il cammino da oriente ad occidente ad una latitudine molto superiore. Data l'ampia area di diffusione del gruppo delle « Lacatan » nell'Oriente, la sua introduzione nella parte meridionale dell'Africa orientale tropicale è assai probabile. Da lì si sarebbe diffusa verso il Nord dell'Africa e verso il Centro, ma senza valicare l'acrocoro abissino, che ebbe commerci con l'Alto Egitto solo in epoca relativamente recente.

Caratteristiche ed identificazione delle razze del ciclo della *Musa paradisiaca* (f. tipica)

Nome d'etichetta: « Banana somala » (sottorazza 3).

Nome volgare locale: « Somala »; « Elefante » (di dubbia attribuzione).

Località di cultura: rarissima nel Comprensorio Irriguo di Genale, ove si vede talvolta mescolata ad altre razze ad alto fusto quale frangivento delle coltivazioni della Giuba; rara e saltuariamente coltivata del Giuba.

Uso: raramente impiegata quale frangivento, e mai osservata in

culture di massa; usata talvolta nell'alimentazione degli indigeni, come in Avai.

Pseudo-fusto: semplice, sottile ed allungato, ma in media meno che nelle razze globalmente note come «Zanzibarina» (altezza 4-5 m.), a portamento eretto e snello; di color verde con macchie giallastre, del diametro, alla base, di 15-20 cm.

Foglie: medianamente lunghe o lunghe ed ampie, di un bel color verde e non maculate, anche alla base, in posizione eretta o suberetta, e con la nervatura mediana pure verde.

Infiorescenza: fiore maschile ad antesi parziale e tardiva: brattee piuttosto grosse, precocemente caduche e quasi ad angolo retto rispetto al rachide; nell'infiorescenza completa-

Figura 10
Foglie adulte maculate di piante della *Musa paradisiaca*, razza «Somala», sottorazza «Somala».

mente sviluppata, tra le brattee basali ed il fiore apicale intercorrono da 60 cm. ad 1 m.

Regime: composto di poche mani, piuttosto rade o di parecchie mani ma irregolarmente disposte, con frutti formanti sul rachide un angolo acuto sino a retto; le altre caratteristiche sono quelle proprie della sottospecie; bacche a buccia grossa, non facile a fendersi, non o scarsamente pruinose, di color verde anche a maturità, mediocremente od accentuatamente ricurve, a spigoli vivi accentuatissimi, punta ottusa e stilo non persistente; per lunghezza e diametro (e quindi anche per il peso) superano individualmente ognuna delle razze conosciute nella Somalia; anche a com-

pleta maturità hanno polpa soda, tenace ed infine quasi gommoso-mucillaginosa, appena dolciastra e priva di profumo.

Caratteri agronomici: benchè abbiamo avuto a disposizione del materiale troppo scarso per questo genere di osservazioni, è probabile che per il rendimento unitario in tonnellaggio superi tutte le altre razze di *Musa* note della Somalia; apparentemente tardiva; notevolmente resistente al vento, alle malattie crittogamiche e poco suscettibile ad essere danneggiata dagli attacchi dell'*Aspidiotus destructor*; abbastanza sensibile ad una prolungata siccità; mediocre produttrice di polloni.

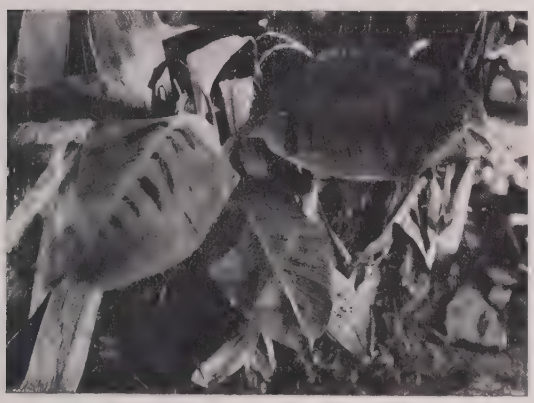


Figura 9

Foglie giovani maculate di piante della *Musa paradisiaca* (= *Musa corniculata*), razza « Somala », sottorazza « Dente d'Elefante ».

Caratteri organolettici: è probabile che questa sottorazza produca delle bacche suscettibili di essere utilmente impiegate nell'alimentazione degli indigeni, e, in caso di necessità, in quella dei bianchi, come si fa in America e nell'Oceania, allorchè colta allo stato verde e cotte; a maturità è del tutto priva di valore commerciale, salvo il possibile impiego, previa cottura e zuccheratura, alla maniera dei banani amilacei fatti maturare.

Nome d'etichetta: « **Dente d'elefante** » (sottorazza 4).

Nome volgare locale: « Bocheni » (in Avai); « Dente d'Elefante » (in Avai).

Località di cultura: osservata soltanto in Avai; si dice sia

conosciuta pure nel Giuba ove però non l'abbiamo mai osservata; pare ignota nel Comprensorio Irriguo di Genale; anche in Avai è molto rara.

Uso: troppo poco diffusa per aver qualche uso definito; potrebbe essere usata allorchè i frutti siano cotti, nello stesso modo che le altre razze di banano amilaceo.

Pseudo-fusto: snello, eretto, più o meno uniformemente colorato in rosso porpora, ed alto 4-5 m.

Foglie: erette molto sviluppate (oltre 1 m. di lunghezza nella sola lamina fogliare), di color verde scuro marmorizzate da macule brunastre o porporine, da giovani tozze e larghe, di forma caratteristicamente ovato-acuminata e talvolta così

Figura 11

Esemplari adulti di *Musa paradisiaca* (= *Musa corniculata*), razza « Somala », sottorazza « Dente d'Elefante ».

densamente maculate da apparire quasi completamente rossastre; nervatura centrale a sezione nettamente biconcava, ed a canale della nervatura centrale molto scavato e profondo, con la faccia ventrale molto concava e ad alette molto incurvate all'indentro, di color purpureo.

Infiorescenza: non osservata.

Regime: composto di poche mani, ognuna delle quali comprende soltanto da uno a tre frutti, molto ricurvi, nettamente costati, a spigoli accentuatissimi, molto lunghi (30 cm. e più) e grossi, di color verde, ma talvolta verde-brunastri o verde-rossastri; anche a maturità sono dello stesso colore, appena chiazzato di giallognolo, e a polpa di consistenza

pastosa e compatta, poi gommosa, poco dolci e quasi del tutto sprovvisti di aroma.

Caratteri agronomici: produce molti polloni; razza tardiva; apparentemente pochissimo suscettibile agli attacchi dell'*Aspidiotus destructor*.

Caratteri organolettici: come nella sottorazza precedentemente descritta.

Le due sottorazze descritte più sopra sono molto affini tra di loro e malamente distinguibili. Per le caratteristiche della pianta, e sopratutto per quelle delle bacche, sono riferibili ai tipici banani amilacei (« Plàtanos » o « Plantains »). Malgrado il fatto che entrambe le razze sieno pochissimo diffuse, esse sono abbastanza ben conosciute, specialmente dagli indigeni, a causa delle dimensioni del frutto, che appaiono notevolissime rispetto a quelle della *Musa nana*, ma che sono normali nella *Musa paradisiaca*. La sottorazza da noi denominata « Somala » (in senso stretto) appartiene alla serie di razze, ancora malissimo note dal punto di vista sistematico, dei tipici banani amilacei a buccia spessa, frutto molto ricurvo e costolato, a spigoli acuti e salienti e a punta corta, che in America vanno sotto il nome di « Macho », « Hartón », ecc., e che nel tropico del Nuovo Mondo sono molto diffusi nella cultura indigena, pur essendo oggetto solo di mercato locale, per costituire una delle basi fondamentali nell'alimentazione dei nativi. È molto dubitativamente che abbiamo riferito, quale sinonimo, oltre al nome volgare di « Somala », quello di « Elefante », citato dal Manni, e sopratutto in base alle dimensioni del frutto, poichè non ci è stato possibile ottenere in Somalia delle indicazioni precise in riferimento a questo nome, che forse ha una diffusione solo locale.

La sottorazza « Dente d'Elefante » pur essendo molto affine alla precedente, è molto meno diffusa di quella, avendola osservata solo in pochissimi esemplari in una delle due Concessioni di Avai. Della sottorazza « Somala » rappresenta forse soltanto una variante per la maculatura rossa o rosso-brunastra dello pseudo-fusto, che nella « Somala » è verde o verde-giallastro, nonchè (e principalmente) per la forma delle foglie giovani, che sono caratteristicamente ovato-acutate invece che ellittico-allungate.

È molto probabile che queste due razze sieno da riferire alla « Banane corne » di Kervégant, che quest'Autore considera quale una specie differente di *Musa*: la *M. corniculata* Rumph., riferendo a detta specie gli « Horse » od « Horn plantains » delle Piccole Antille di lingua inglese e della Guiana inglese (« Giant plantain »),

« Banane ianga » (Guiana francese), « Plàtano común » (Porto Rico), « Common plantain » (Hawaii), « Orinoco » (Cuba e ? Florida), « Plátano macho » o « Plátano hartón » (Messico, ma secondo la nostra esperienza, anche Antille di lingua spagnola ed in Centro America), « Pisang tandok » (Malesia), e probabilmente pure la « Banane cochon » (Haiti), riferita da Kervégant alla « Banane sans nombril » che, per quanto conosciamo, non è differente dalla banana cornuta. Quest'Autore riferisce alla « Banane sans nombril » anche la « Dente d'Elefante », oltrechè la « Malgache » del Madagascar, delle razze mal descritte del Congo Belga e del Gabon, nonchè le « Tundoc » (Isole Filippine) e « Tandok » (Malesia) ed altre ancora. Secondo noi, tutto il gruppo « Elefante » o « Cornuta » è facilmente diffe-

Figura 12
Esemplari adulti di piante della *Musa paradisiaca*, razza « Somala », sottorazza « Somala ».

renziabile degli altri gruppi della *M. paradisiaca* tipica e della subsp. *sapientum* (e naturalmente, da quello della *M. nana*) ma allo stato attuale delle nostre conoscenze è assolutamente impossibile suddividere, in seno alla specie stessa, delle razze individuabili per caratteristiche differenziali costanti e di qualche importanza.

La questione dell'appartenenza di questa razza ad una specie differente dalla *Musa paradisiaca* è interessante, ma non possiamo altro che sfiorarla. Per chi giudichi dalla caratteristica differenziale tradizionalmente attribuita alla *M. corniculata*, cioè la caducità della gemma fiorale mascolina apicale dell'infiorescenza (la quale non arriva mai a sviluppare gli organi fiorali come nella *M. paradisiaca*),

la specie pare ben definita, tale carattere differenziale essendo per lo meno altrettanto importante che la caratteristica differenziale fondamentale della *M. nana* dalla *M. paradisiaca*. In realtà abbiamo avuto occasione di osservare almeno due razze di *M. paradisiaca* coltivate nella Repubblica Dominicana, a caratteristiche intermediarie tra la specie tipica e quelle attribuite alla *M. corniculata* in relazione allo sviluppo del fiore mascolino, che non giunge mai a sviluppare pur non essendo precocemente caduco; ed è probabile che il caso non sia isolato. D'altro canto, non avendo potuto studiare l'infiorescenza delle due sottorazze coltivate nella Somalia, non possiamo pronunciarci in merito all'esistenza in esse della caratteristica fondamentale della *M. corniculata*, e l'attribuzione è

Figura 13

Porzione apicale dell'infiorescenza e del regime di *Musa paradisiaca* (= *Musa corniculata*) della razza « Somala », sottorazza « Dente d'Elefante ».

stata basata sulle caratteristiche generali delle parti vegetative e più specialmente del regime, allo stesso titolo che l'attribuzione già citata del Kervégant. Saranno quindi necessarie altre osservazioni allo scopo di confermare il nostro asserto, e quindi includere definitivamente la *Musa corniculata* nella flora delle piante coltivate in Somalia.

*
* *

Nome d'etichetta: « Rubra » (sottorazza 5).
Nome volgare locale: « Rubra »; « Ghedit ».

Località di cultura: non frequente nel Comprensorio Irriguo di Genale e nel Giuba; in esemplari isolati nelle culture indigene lungo l'Uebi Scebeli.

Uso: non ci è conosciuto; è stata osservata associata ad altre razze quale frangivento per la coltura di massa della razza « Giuba »; qualora più diffusa potrebbe essere, alla stregua dei frutti delle altre razze di banano amilaceo, impiegata per l'alimentazione degli indigeni previa cottura, pur essendo di minor valore delle razze usualmente impiegate a questo scopo.

Figura 14

Una mano di frutti maturi di *Musa paradisiaca*, razza « Somala », sottorazza « Dente d'Elefante ». Il casco posto a giacere accanto alla mano dimostra le dimensioni delle bacche.

Pseudo-fusto: slanciato e ben proporzionato, alto (nelle migliori condizioni raggiungendo i 5-6 m.), pigmentato di rossiccio o di bruniccio, pigmento diffuso in tutta la porzione epigea della pianta, del diametro, alla base, di 20-35 cm.

Foglie: discretamente abbondanti, lunghe ed ampie, talvolta diffusamente di color verde-rossiccio o bruno-rossiccio irregolarmente distribuito, talvolta a foglie di un bel color verde, ma pigmentate nella porzione basale, che, in ogni modo, è sempre più scuro della parte centrale o di quella apicale della lamina, a portamento eretto o suberetto; nervatura mediana sempre di color rosso-brunastro o di color rosso-porporino.

Infiorescenza: brattee discretamente grosse e spesse, non persistenti, con fiore maschile a deiscenza parziale e tardiva; anche il rachide è spesso chiazzato di brunastro.

Regime: caratteri generali del regime a noi sconosciuti, per aver avuto sottomano pochi esemplari e non ben sviluppati; bacche a buccia discretamente spessa, non o scarsamente pruinosa, caratteristicamente colorata in verde-brunastro od in verde-rossicio o in porporino, di forma tipicamente sub-cilindrica, ad apice abruptamento truncato, con spigoli accentuatissimi o mediocremente acutati, e talvolta persino poco definiti; bacche a curvatura poco o mediocremente accentuata; stilo caduco; a maturità con polpa farinosa, infine

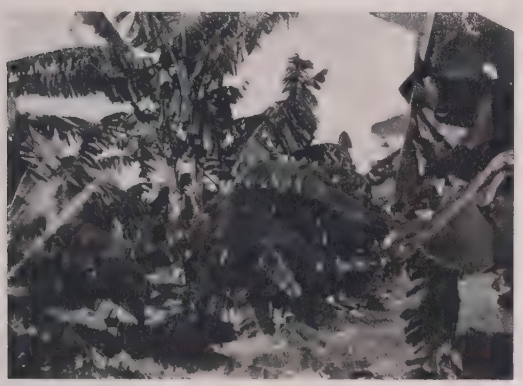


Figura 15

Piante adulte isolate di *Musa paradisiaca*, razza « Rubra », sottorazza « Rubra ».

mucillaginosa, pochissimo dolce e quasi senza profumo, a sapore erbaceo.

Caratteri agronomici: notevolmente resistente al vento, e, pare, alle malattie crittogamiche nonchè all' *Aspidiotus destructor,* ma mediocremente resistente alla siccità; pare essere un mediocre produttore ed a produzione tardiva.

Carattere organolettici: troppo poco diffusa per avere un qualche uso definito, ma certamente poco accetta, rispetto ad altre razze presenti nella Colonia, agli indigeni per uso alimentare.

Nome d'etichetta: « Bocheni » (sottorazza 6).

Nome volgare: « Bochèni » (nel Giuba) e ad Avai; senza nome volgare a Genale.

Località di cultura: pochissimi esemplari, e per lo più atipici, sono stati osservati nel Comprensorio Irrigui di Genale, ove questa sottorazza non pare essere distinta dalle consimili; qualche esemplare è stato osservato nel Giuba, ed un numero discreto di piedi è stato indivituato nel 1934 ad Avai.

Uso: associato ad altre razze di *Musa paradisiaca* e sottospecie in cultura quale frangivento, ma mai in masse pure.

Figura 16

Parte basale dello pseudo-fusto di un piede di *Musa paradisiaca*, razza « Rubra », sottorazza « Rubra ».

Pseudo-fusto: identico in ogni caratteristica a quello della sottorazza « Rubra » salvo il fatto che la colorazione rossa, porporina o brunastra, manca completamente od è ridotta a delle indecise tracce, specialmente nella porzione basale.

Foglie: identiche a quelle della sottorazza « Rubra », ma mancanti del pigmento rosso o brunastro in tutta la superfice della lamina fogliare, o ridotto a qualche chiazza nella parte basale e quà e là lungo la nervatura centrale.

Infiorescenza: come nella sottorazza « Rubra ».

Regime: come nella sottorazza « Rubra », distinguendosene perchè il frutto è del tutto verde; solo eccezionalmente a maturità si nota qualche maculatura brunastra o bruno-rossiccia.

Caratteri agronomici: come quelli della sottorazza « Rubra ».
Caratteri organolettici: come quelli della sottorazza « Rubra ».

*
* *

La sottorazza 5 è nota generalmente nella Somalia sotto il nome di « Musa rubra » o « Rubra », applicazione erronea di un binomio ch'è abbastanza ben definito nella sistematica delle Musaceae, in quanto la vera *Musa rubra* Wall. è una specie del sottogenere *Rhodochlamys* e quindi a caratteristiche ben diverse dalle *Musa* del sottogenere *Physocaulis* cui questa sottorazza è da riferire. Il nome di « Rubra » è stato applicato a questa sottorazza a causa della colorazione rossastra propria della pianta e più specialmente del frutto, e corrisponde al gruppo di razze che nell'America tropicale di lingua spagnola vanno sotto il nome di « Colorado » (talvolta seguito da un secondo aggettivo) e in quella di lingua inglese vanno talvolta sotto il nome di « Purplish ». È più probabile quindi che il nome di « Rubra » dovesse piuttosto essere inteso, dal punto di vista tassonomico, quale l'equivalente della var. *rubra* Baker della *M. sapientum* (= *M. rubra* Finning non Wall.; *M. sanguinea* Welw.). Ma la confusione sistematica è notevole in quanto qualche Autore considera i « Colorado » quali appartenenti ai banani zuccherini, e qualche Autore quali appartenenti ai banani amilacei. Nella nostra esperienza, esistono tanto nell'uno che l'altro gruppo di razze; così nelle Antille i nativi conoscono tanto dei « Guineos colorado » che dei « Plàtanos colorados » (o « morados »). Così mentre i « Figue rose » (talvolta commerciati sotto il nome di « Claret ») costituiscono una razza (con diverse sottorazze) della *M. paradisiaca* subsp. *sapientum*, i « Plàtanos colorados » (discretamente diffusi nelle Antille, benchè meno pregiati dei banani amilacei a buccia verde) rappresentano un gruppo di razze della tipica *M. paradisiaca*. Gli esemplari da noi esaminati nella Somalia Italiana appartengono alla *M. paradisiaca* tipica, ma non è affatto escluso che in quella colonia sieno note anche delle piante a frutto rossastro o brunastro e polpa zuccherina, cioè dei veri banani da dessert. Sino a che tale ipotesi non venga confermata, riteniamo ingiustificata della razza « rossa » della Somalia ai « Figue rose » ed ai « Claret », come asserisce Kervégant.

La sottorazza 6 non è altro che la forma apigmentata della sottorazza 5, della quale ha tutte le caratteristiche morfologiche ed organolettiche, salvo quella della colorazione rossastra, porporina o brunastra, per lo meno così diffusa ed abbondante. Le va-

rianti verdi delle razze pigmentate collettivamente note come « Plátanos colorados » sono frequenti tanto in America che in Asia, benchè generalmente non riconosciute come tali, e classificate a parte; ma la confusione sistematica esistente tra queste razze è maggiore ancora che per quelle pigmentate in rosso od in bruno, ed è tale che rinunciamo anche ad elencare le affini razze americane. La stretta parentela tra la sottorazza cosidetta « rubra » e la sottorazza in istudio (che soltanto un indigeno del Giuba mi ha indicato col nome di « Bochèni », mentre altrove non è stata distinta od è risultata priva di un nome volgare) è dimostrata dall' esistenza di esemplari a parziale pigmentazione, ridotta e localizzata in ispecial modo in certe parti delle piante, intermediari tra i due tipi estremi a pigmentazione quasi completa e del tutto privi di pigmento differente dal verde.

Caratteristiche ed identificazione delle razze del ciclo della *Musa paradisiaca* L. subsp. *sapientum* Bak.

Nome d'etichetta: « Baidoa » (razza 7).

Nome volgare locale: « Baidoa » (poco usato e solo nel Giuba).

Località di cultura: rara nel Comprensorio Irriguo di Genale, e poco più frequente in qualche cultura indigena del Giuba.

Uso: frammischiata ad alte razze a pseudo-fusto ben sviluppato quale frangivento per le culture della razza Giuba; le frutta allo stato verde e mature sono consumate dagli indigeni, ma nel complesso è troppo poco diffusa per avere un uso definito.

Pseudo-fusto: semplice, sottile ed allungato o di mediana grossezza, di color verde talvolta più o meno rossastro, ma irregolarmente chiazzato, alto sino a 5 m. e più, con un diametro, alla base, di 20-30 cm., a portamento eretto.

Foglie: di mediana grandezza, senza macule, di color verde anche alla base, e con la nervatura mediana pure verde, mediocremente abbondanti, in posizione suberetta o sub-decumbente.

Infiorescenza: fiore maschile ad antesi parziale e tardiva; brattee piuttosto grosse, non persistenti ed a caduta precoce; lunghezza del rachide tra le brattee basali e le mani superiori: 50-30 cm.

Regime: composte di poche e rade mani, generalmente da 5 a 7, ognuna avente da 6 ad 8 mani, raramente sino a 10 frutti

inseriti quasi perpendicolarmente sul rachide; regime lungo in media da 40 a 50 cm., senza porzione apicale nuda di

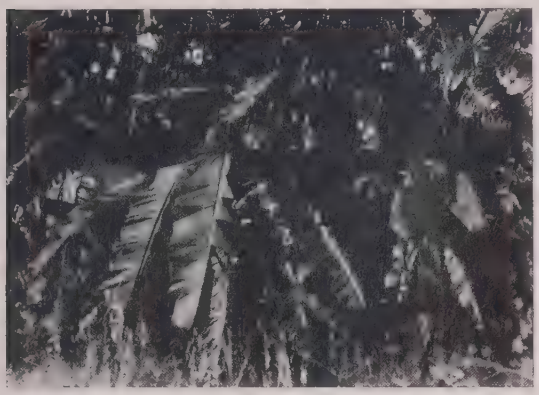


Figura 17
Alcune piante adulte di *Musa paradisiaca*, subsp. *sapientum*, razza « Baidoa ».

congiunzione tra i fiori fertili ed il fiore maschile; bacche a buccia mediocremente spessa, non pruinosa o molto scar-

Figura 18
Un regime ancor immaturo di frutti della *Musa paradisiaca*, subsp. *sapientum*, razza « Baidoa ».

samente, di color verde avanti la maturità, a maturità di color giallo vivo, non incurvati affatto o quasi, a sezione

all'incirca circolare, a spigoli pochissimo accentuati o per nulla accentuati, a punta subacuminata od acuminato-troncata, a stilo caduco; avanti la maturità a consistenza farinosa, ma a pasta fine, a maturità completa (specialmente se a maturazione forzata e se staccati dalle piante) dolci (ma meno che i frutti della razza « Giuba »), e moderatamente profumati, senza speciali aromi, ad impasto destrinoso ma a polpa relativamente consistente.

Caratteri agronomici: piante ben sviluppate, a produzione abbondante di polloni, moderatamente resistenti al vento, ma discretamente resistenti alla siccità; si afferma che sieno poco resistenti agli attacchi dell'*Aspidiotus destructor*.

Caratteri organolettici: attualmente non pare sia impiegato nemmeno localmente, quale frutto; pare invece sia saltuariamente utilizzato dagli indigeni allo stato verde.

*
* *

Tra le razze cospecifiche è una delle meglio distinte, in Somalia, per i frutti pochissimo o per nulla incurvati, ed a spigoli tanto poco accentuati che la sezione trasversale è quasi circolare.

Malgrado questo, tale razza pare poco conosciuta nella Somalia, probabilmente in quanto sotto il nome volgare di « Baidoa » vanno confuse anche una o più razze appartenenti alla *Musa paradisiaca* tipica. La razza che più generalmente ci è stata indicata sotto il nome di « Baidoa », e specialmente nel Giuba, appartiene al ciclo della *M. paradisiaca* subsp. *sapientum*, ma è discretamente difficile riferirla a qualche gruppo di razze descritte in America od in Asia; per certe caratteristiche parrebbe doversi assimilare alla razza « Plàmaluco » o « Mafafa » di Porto Rico, conosciuta ad Haiti come « Grand Vincent » ed altrove, in America ed in Asia, con nomi locali differenti. Si tratta di una razza suscettibile di essere egualmente impiegata nell'alimentazione allo stato verde, quale un « Plàtano », o matura, come un frutto da consumare crudo, pur essendo nettamente inferiore come gusto, non solamente alla « Johnson » od alla « Gros Michel », ma anche alle razze della stessa sottospecie a frutto piccolo, note in Somalia quali « Zanzibarina ». È assai probabile che questa razza abbia dato origine, nei vari luoghi di cultura, a delle mutazioni di gemma (« sports »), formando delle sottorazze locali non raramente abbastanza ben definite. Nella classificazione del Kervégant questa razza (o meglio, l'intero gruppo) viene denominato « Kakambou » o, con ortografia più corretta,

« Cacambourg », ma le caratteristiche descrittive riportate da questo Autore sono abbastanza vaghe e non definiscono nettamente la razza od il gruppo.

In una località del Giuba, sotto il nome di « Baidoa » mi è stata indicata un gruppetto di piante della « Zanzibarina » che, naturalmente, ha caratteri ben distinti dalla vera « Baidoa »; è curioso notare che in qualcuna delle Antille Inglesi minori si effettui la medesima confusione tra le razze della « Chamaluco » e le « Apple » che tipicamente sono delle razze a frutto piccolo, dolcissimo ed a netto profumo di mela, in Somalia indicate quali « Zanzibarina » (vedasi oltre).

Nome d'etichetta: « **Zanzibarina** » (« Lady's Finger »).
Nome volgare locale: « Zanzibarina ».
Località di cultura: Comprensorio Irriguo di Genale, Giuba, Afgoi, Villaggio del Duca degli Abruzzi; rara nelle culture indigene lungo l'Uebi Scebeli; discretamente frequente ovunque, benchè molto meno della « Giuba ».
Uso: molto diffusa quale frangivento per le culture della razza « Giuba », ed usata localmente, a maturità, quale frutto fresco; benchè solo eccezionalmente sia oggetto di commercio nell'ambito della colonia, pure è pregiata localmente, dai bianchi più che dagli uomini di colore, a causa del suo sapore leggermente e gradevolmente acidulo, il profumo meno eccentuato delle bacche della « Giuba », e per la sua polpa anche a maturità, pastosa e compatta, in rapporto a quella.
Pseudo-fusto: semplice, sottile ed allungato (sino a 5-7 m. di altezza), di color verde con maculature rossicce e brunastre, specialmente nella parte basale ed in quella mediana, a portamento eretto e slanciato, alla base del diametro di 15-30 cm., e talvolta di più.
Foglie: lunghe ed ampie, in numero maggiore di quelle di qualsiasi altra razza coltivata in Somalia (dal che il suo interesse come pianta per frangivento), di un bel color verde ma, nelle foglie giovani specialmente, con il marciume di color rosato, e la nervatura mediana di colore pure rosato o verde-rosato; generalmente senza macchie brune alla base, ma talvolta con delle indistinte chiazze rosato-brunastre, a portamento eretto o suberetto.
Infiorescenza: brattee grosse e spesse, più larghe e più corte che nella razza « Baidoa », non persistenti, anzi caduche

allorchè il frutto ha raggiunto all'incirca una metà dello sviluppo od ancor più precocemente; fiore mascolino non osservato; lunghezza del rachide tra le brattee inferiori o la mano apicale circa cm. 40-60.

Regime: composto di mani piuttosto fitte, generalmente a disposizione molto regolare e senza fallanze, in numero di 8-10 (raramente meno o più), a bacche in posizione all'incirca perpendicolare rispetto al rachide ed inserite in mani composte di un numero assai variabile di frutti per ciascuna; regime corto e tozzo, ma con mani regolarmente disposte ad elica sul rachide, che complessivamente è lungo da 100 a 120 cm. circa, di cui la porzione apicale sterile

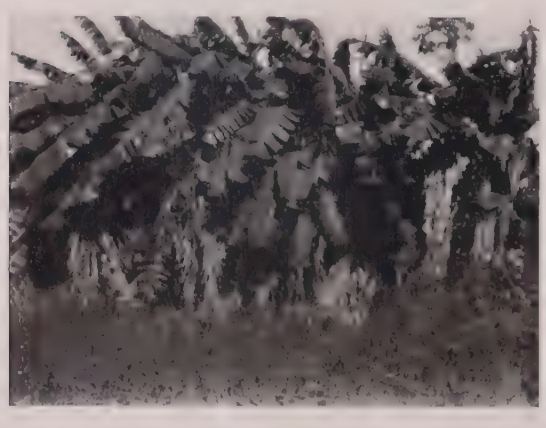


Figura 19

Piante adulte di *Musa paradisiaca*, subsp. *sapientum*, razza « Zanzibarina » (includente varie sottorazze) formanti parte di una cortina frangivento.

occupa da 50 o 80 cm. di lunghezza; bacche a buccia discretamente spessa, non o molto scarsamente pruinosa, verde avanti la maturità, a maturità di color giallo-zolfo o giallo-canario sino a giallo-cromo (a seconda dell'ambiente e delle sue condizioni in cui il regime è stato maturato); frutto diritto, corto ed ottuso, normalmente a forma di tronco di cono o sacciforme, a sezione trasversale subrotondeggiante, e a spigoli poco o mediocremente accentuati; stilo caduco; a maturità le bacche hanno una polpa compatta ed omogenea, piuttosto acidulo e molto grade-

vole, assai meno dolci delle bacche della « Giuba », con un leggero profumo di banana e talvolta un sottile odore, assai meno marcato di quello della razza studiata a continuazione, ma che ricorda egualmente quello della mela matura.

Caratteri agronomici: malgrado la sua altezza, le piante di questa razza resistono bene al vento, per l'ampiezza e la profondità che raggiunge la parte ipogea della pianta stessa; mediocremente produttiva, ed abbastanza precoce, è buona generatrice di polloni; pare preferita dall'*Aspidiotus destructor* da cui però, a giudicare dalla produzione,

Figura 20

Piccolo regime di frutti immaturi di *Musa paradisiaca*, subsp. *sapientum*, razza « Zanzibarina » (sottorazza « Apple »).

non riporta danni sensibili; è poco suscettibile ai marciumi di ferita ed all'antracnosi, e resistente alle lesioni ed alle contusioni.

Caratteri commerciali: prima che la razza « Giuba » fosse, a ragione, imposta come l'unica razza da esportazione, venne introdotta in Italia, e, per quanto si può giudicare in fatto di preferenze di un mercato chiuso, ben accetta al consumatore, anche malgrado la piccolezza dei frutti; per il consumo locale, si veda quanto si è scritto più sopra.

Nome d'etichetta: « **Zanzibarina** » 2 (« Apple »).
Nome volgare: « Zanzibarina ».

Località di cultura: come la « Zanzibarina » 1.

Uso: come la « Zanzibarina » 1.

Pseudo-fusto: come la « Zanzibarina » 1.

Foglie: eguali a quelle della « Zanzibarina » 1, ma col colore rosato del margine fogliare non sempre presente o, quanto meno, non sempre nettamente visibile: ed a nervatura mediana, qualche volta verde, qualche volta di color variabile dal bruno-rossiccio al verde-rosato.

Infiorescenza: come nella « Zanzibarina » 1.

Regime: composto di un numero di mani in media minore che nella « Zanzibarina » 1, e di solito non oltre 7 od 8, aventi

Figura 21

Un regime di frutti immaturi di *Musa paradisiaca*, subsp. *sapientum*, razza « Zanzibarina » (sottorazza « Lady's Finger »).

in media 12 o 14 frutti per mano, ma con notevoli scarti dall'una all'altra mano, e dall'uno all'altro regime; i singoli frutti sono pure di grandezza dissimile; il rachide è di solito, più corto e più sottile che nella « Zanzibarina » e talvolta le mani sono meno regolarmente disposte, presentando dei vuoti irregolari o delle fallanze; le bacche sono di forma corta e tozza, nettamente cilindrica, a punta assottigliata, abruptamente troncata, a buccia spessa e non facile a fendersi, e sono portate da un picciuolo molto ricurvo; a maturità le frutta hanno uno spiccatissimo e ben sensibile odore di mela matura; per il resto delle caratteristiche non si differenzia dalla « Zanzibarina » 1.

Caratteri agronomici: come quelli della « Zanzibarina » 1.
Caratteri organolettici: come quelli della « Zanzibarina » 1.

Nome d'etichetta: « **Zanzibarina** » 3 (« sport » della « Zanzibarina) ».
Nome volgare: « Zanzibarina ».
Località di cultura: come per la « Zanzibarina » 1 e 2, ma apparentemente meno diffusa di quelle.
Frequenza: vedasi più sopra.
Uso: meno pregiata delle due precedenti « Zanzibarine ».
Pseudo-fusto: eretto e snello, ma meno che nella « Zanzibarina » 1, e molto maculato in rossastro o, più spesso, in bruno.

Figura 22
Piante di *Musa paradisiaca*, subsp. *sapientum*, razza « Zanzibarina » (sottorazza 3, a caratteri intermediari) in una cortina frangivento.

Foglie: come quelle della « Zanzibarina » 1, ma a pigmento non limitato, come in quella, alla porzione marginale, sibbene diffuso nella lamina fogliare, quantunque irregolarmente; la base delle foglie è spesso del tutto di color bruno-rossiccio o rosso-verdastro, e rossastra è pure la nervatura mediana; le foglie sono forse più abbondanti ancora che nella « Zanzibarina » 1.
Infiorescenza: come quella della « Zanzibarina » 1.
Regime: come quello della « Zanzibarina » 1, ma generalmente composto di un numero minore di mani (tipicamente non più di 4 o 5), disposte disordinatamente a spirale lungo l'asse principale.

Caratteri agronomici: identici a quelli della « Zanzibarina » 1, ma, a quel che mi è stato affermato, ancora più rustica di quella.

Caratteri organolettici: come quelli della « Zanzibarina » 1.

*
* *

Le descrizioni delle « Zanzibarina » 1, 2 e 3, si riferiscono evidentemente ad un'unica e ben nota razza, nella quale però sono più o meno evidenti delle mutazioni di gemma che hanno portato alla formazione di sottorazze distinte tra di loro, ma con forme intermediarie di transizione tra l'una e l'altra. Nel complesso, la

Figura 23
Porzione dello pseudo-fusto e giovane regime di *Musa paradisiaca*, subsp. *sapientum*, razza « Zanzibarina » (sottorazza 4, a frutti tetragoni)

razza che in Somalia è universalmente conosciuta quale « Zanzibarina » corrisponde alla razza « Latundal » delle Isole Filippine, conosciuta, nel suo insieme, con vari nomi nelle Antille di lingua spagnola (generalmente « Higo » o « Manzana ») ed in quelle di lingua inglese (più spesso come « Lady's Finger », « Fill-basket » o « Silk ») nonchè nelle Antille di lingua francese (« Figue » o « Pomme ») ; in Brasile questo gruppo di razze ha il nome volgare di « Maça » o « Masa », e nell'India quello di « Champa ».

In Somalia generalmente non si distinguono le varie sottorazze da noi elencate, ed anche in altri Tropici non sempre esse vengono individuate dagli indigeni o dai coltivatori bianchi. La « Zan-

zibarina » 1, che corrisponde alla tipica « Fill-basket » ed alla « Lady's Finger », alla « Banane figue » o « Guineo higo » delle Antille, e forse pure alla « Dàtil », « Guineito », « Niño », « Guineo da Rosa », « Rosadito », ecc. di Cuba, Santo Domingo e Porto Rico, è distinta dalla « Zanzibarina » 2 per l'assenza o la pochissima percettibilità dell'aroma di mela matura, che è molto sensibile nella seconda; per i caratteri vegetativi si distingue da quella per il color rosato del margine fogliare e per la colorazione rosata della nervatura centrale. La « Zanzibarina » 2 corrisponde, invece, alla tipica « Banana mela » (« Apple banana », « Apple », « Guineo de Manzana », « Manzana », « Figue pomme », « Pomme », « Figue Ananas », « Bacove pomme », « Apfel bacoven », ecc., dell'America di lingua inglese, spagnola, francese ed olandese) ed è facilmente distinguibile dalla « Zanzibarina » 1 per lo spiccatissimo odore di mela matura, dal quale hanno origine molti dei nomi volgari assegnati a questa sottorazza. Anche morfologicamente il frutto è leggermente distinto da quella sottorazza per la forma più cilindrica che a tronco di cono, anzi, nell'espressione piú tipica, « a salcicciotto »; caratteristiche differenziali sono le disposizioni delle mani in due file sul rachide, i regimi più piccoli, in media, e meno regolari, e, tipicamente, per mancare della colorazione rosata al margine delle foglie e spesso anche nella nervatura centrale. La « Zanzibarina » 3 è meno distinta dalle precedenti, e non costituisce forse altro che una forma depauperata di quelle, a regime più piccolo, più irregolare, ecc., ma, nello stesso tempo, più rustica delle sottorazze « Zanzibarina » 1 e 2.

Per la loro rusticità, per la prolificità, la resistenza al vento, e, sopratutto, per il fogliame denso, la « Zanzibarina » è, a ragione preferita alle altre razze della Somalia quale frangivento, mentre, a differenza delle altre razze, gode di un certo favore tra i bianchi residenti in quella colonia, e specialmente tra coloro che coltivano la banana, a causa del suo sapore gradevolmente acidulo e del suo profumo. Benchè potrebbe offrire non pochi pregi, a causa della sua resistenza ai maltrattamenti durante l'imballo ed il trasporto, la sua scarsa suscettibilità ai marciumi, ecc., qualora fosse esportata, è certo che il frutto figura poco a causa delle sue dimensioni ridotte e del suo piccolo peso unitario, nonchè a causa del suo profumo peculiare che non sempre è ben accetto al consumatore europeo ed americano, che, nella banana, richiede il profumo di banana. Per conseguenza, in Somalia come già nell'Asia ed in America, tale razza non è destinata ad un incremento nella coltivazione, salvo l'uso, nella Colonia, quale frangivento, al quale si è accennato più sopra.

Nome d'etichetta: « **Zanzibarina** » 4 (a frutto tetragono).
Nome locale: « Zanzibarina » ; ? « Baidoa » (raro e solo nel Giuba).
Località di cultura: si sono osservate pochissime piante sia nel Comprensorio Irriguo di Genale che nel Giuba.
Uso: quale frangivento, associata alle altre sottorazze di « Zanzibarina », ma rara ovunque.
Pseudo-fusto: come nella « Zanzibarina » 2.
Foglie: come nella « Zanzibarina » 2.
Infiorescenza: come nella « Zanzibarina » 2.
Regime: simile, per forma e disposizione delle mani, a quello tipico della « Zanzibarina », ma a frutto piccolo, tozzo, a

Figura 24
Regime di frutti immaturi di *Musa paradisiaca*, subsp. *sapientum*, razza « Zanzibarina » (sottorazza 4, a frutti tetragoni).

punta non assottigliata nè acutata, ma abruptamente troncata ed ottusa, ed a sezione trasversale nettamente quadrangolare (non pentagonale ed esagonale, e neppure circolare), con spigoli molto accentuati, nei frutti verdi, ed un poco meno salienti in quelli maturi. Per tutte le altre caratteristiche non si distingue dalla « Zanzibarina » 2.
Caratteri agronomici: identici a quelli della « Zanzibarina » 2.
Caratteri organolettici: identici a quelli della « Zanzibarina » 2.

*
* *

La sezione trasversale del frutto immaturo (e, meno nettamente nel frutto maturo) di forma tetragona, a spigoli molto accentuati,

distingue questa sottorazza dalla « Zanzibarina » 2 (e dalle altre sottorazze della stessa razza), pur accostandosi a quella per le altre caratteristiche. Forse pure mostra, in più, una maggiore variabilità nel numero delle mani per casco e nelle bacche per mano, e quindi una maggiore irregolarità nel casco. In particolare, l'aroma di mela matura è identico in entrambe le sottorazze. Secondo la nostra opinione, si tratta di una mutazione di gemma della sottorazza « Zanzibarina » 2, mutazione interessante in quanto non ci risulta averla mai osservata in tropici di altri continenti, nè ci risulta che sia stata descritta da altri Autori. A parte l'interesse teorico, pare essere molto rara anche in Somalia, essendosene osservato solo qualche piede frammisto alle altre sottorazze di « Zanzibarina » nelle cortine frangivento, e, in quella Colonia, non pare essere riconosciuta quale distinta nella razza suddetta.

Appendice: Razze di dubbia identificazione

Nome d'etichetta: « Somala » 2 (dubbio).
Nome volgare locale: ? « Somala ».
Località di cultura: trovata in tre o quattro piedi soltanto

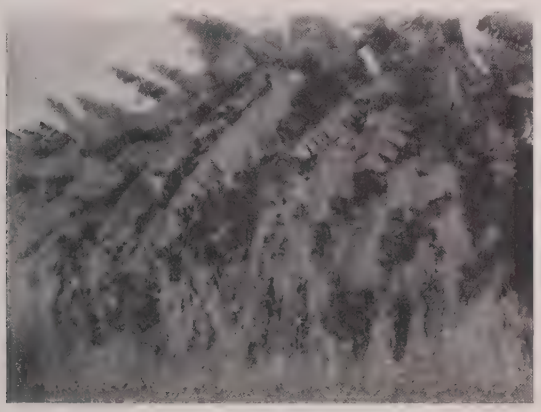


Figura 25
Una cortina frangivento posta a protezione delle culture di *Musa nana*, composta di varie razze di *Musa paradisiaca* e sottospecie.

nel Comprensorio Irriguo di Genale.
Uso: apparentemente usata solo nelle cortine frangivento, frammista ad altre razze più comuni.

Pseudo-fusto: semplice, allungato, di color verde più o meno rossastro, alto 5-6 m., alla base del diametro di circa cm. 20.

Foglie: lunghe ed ampie, di color verde anche nella porzione basale e senza macule colorate, con la nervatura mediana pure verde, ed abbondanti.

Infiorescenza: brattee fiorali medianamente grosse, caduche ed a caduta precoce; distanza tra le brattee infiori del fiore apicale e le mani apicali del regime circa 60-80 cm.

Regime: composte di poche e rade mani (in media 6, negli esemplari avuti a nostra disposizione), con 5 a 10 frutti per mano; frutti inseriti quasi perpendicolarmente sul rachide; rachide medianamente lungo (in media 40-80 cm.), senza porzione nuda apicale, con mani disposte a spirale continua: bacche a buccia spessa, non cerosa, verde avanti la maturità, a spigoli molto accentuati, mediocremente ricurvi, a punta ottusa, a stilo non persistente; non studiati a maturità.

Caratteri agronomici: non indagati.

Caratteri organolettici: non indagati.

È questa una razza troppo poco diffusa (a giudicare dagli esemplari da noi osservati) e studiata per conseguenza in maniera incompleta, che ci è stata indicata sotto il nome volgare di « Banana Somala », ma che dai pochi caratteri esaminati appare differente dalla sottorazza 3 avente l'identico nome volgare. Non possiamo neppur dire se appartiene alla *M. paradisiaca* tipica od alla subsp. *sapientum*.

Nome volgare locale: « Boflo ».

Razza citata per la Somalia dal Manni, il quale non ne indica le caratteristiche. Malgrado le nostre ricerche, non ci è stato possibile farci indicare delle piante rispondenti a questo nome volgare; si tratta forse di un nome locale, e quindi poco diffuso.

Nome d'etichetta: « Goscia » (« Baidoa » bis?).

Nome volgare locale: « Goscia ».

Località di cultura: quale raro esemplare di questa razza ci è stato indicato soltanto nel 1934 ad Avai.

Uso: ci è sconosciuto.

Pseudo-fusto: snello ma moderatamente alto, eretto, semplice, di un diametro alla base, di 15-20 cm., con macule o strie rossastre ed irregolari.

Foglie: lunghe e sottili, ovato-allungate, verdi non maculate, ma con la nervatura centrale rossastra, piuttosto scarse.
Infiorescenza: del tutto simile a quella della razza « Baidoa ».
Regime: simile a quello descritto per la razza « Baidoa », ma molto più scarso in frutti, possedendo soltanto 4-6 banane per ognuna delle poche mani che lo compongono; bacche come sopra, non studiate a maturità.
Caratteri agronomici: non osservati.
Caratteri organolettici: non osservati.

Razza apparentemente molto localizzata, e, anche ad Avai pochissimo diffusa, e sulla quale, per conseguenza, non ci è possibile esporre una precisa opinione, tanto più che non abbiamo avuto a disposizione un qualche regime maturo. Dal poco che ci è stato dato di osservare, parrebbe trattarsi di una forma depauperata della razza da noi indicata sotto il nome di « Baidoa ».

Il Manni cita anche una razza di banane a polpa dei frutti di color aranciato, che sarebbe stata introdotta dalla Società Agricola Italo-Somala, e coltivata al villaggio Duca degli Abruzzi. Di essa non ci è stato possibile trovare più esemplari, e per conseguenza non sappiamo a quale razza possa riferirsi. Varie razze di banano posseggono la polpa colorata in color salmone, meglio che in arancoine; una delle più frequenti tra esse è quella « acida » (« sour ») del Centro America, che è pochissimo coltivata, e di solito usata soltanto per farla fermentare onde produrre dell'aceto, ma anche questa è poco nota e confusa con altre razze che vengono impiegate allo stesso scopo.

Conclusioni e riassunto

Dal nostro studio emerge chiaramente che nella Somalia Italiana sono note poche razze, in rapporto ai tropici americani ed asiatici, ma questa povertà non deve stupirci in quanto le condizioni di cultura del banano sono nettamente sfavorevoli (in linea generale e tenuto conto dell'« habitat » preferenziale delle specie eduli di *Musa*), e, come tali, debbono aver operato una rigida selezione sulle razze introdotte, a favore delle poche meglio adatte a resistere a condizioni sfavorevoli di vita. Se noi consideriamo le condizioni d'ambiente dell'Asia continentale tropicale e d iquella insulare, e le condizioni d'ambiente dell'America centrale come quelle ottime per la cultura e la vita del banano (la prima come proba-

bile zona d'indigenato e centro primitivo di diffusione delle specie eduli di *Musa*, e la seconda come la zona preferenziale per la cultura di massa a scopi commerciali ed industriali), nella Somalia italiana vi sono almeno due fattori nettamente sfavorevoli alla cultura del banano, cioè lo spirare di venti periodici di discreta intensità e costanza, quali i monsoni (e più specialmente uno dei due monsoni, caldo e secco), e la discontinuità dell'irrigazione attraverso l'anno. Per quella ch'è la nostra esperienza potremmo quasi affermare che attraverso l'odierna zona di cultura del banano che cinge di un'immensa fascia l'Equatore, dal Tropico del Cancro a quello del Capricorno, le condizioni più difficili per una cultura di massa a tipo commerciale ed industriale si realizzano appunto nella Somalia italiana.

Questa constatazione va tuttavia a lode di coloro che, nella Somalia, ebbero fede in una cultura del banano su scala commerciale e ne fecero i primi saggi e di coloro che la incoraggiarono proteggendone il mercato di consumo, di coloro che superando delle difficoltà molto notevoli, per un'industria nascente, ne curarono l'attrezzatura industriale nel luogo di produzione, di trasporto e di vendita, ma non muta la conclusione circa le difficoltà che si sono dovute vincere per lo stabilimento di un'industria bananiera in Somalia, e quelle che si dovranno superare per un suo assetto definitivo. E ciò tenendo conto anche di certe altre condizioni sfavorevoli che influiscono sull'industria stessa, dalla difficoltà e costo della mano d'opera, e, in generale, dal costo della produzione, al costo dei trasporti e dei noli, il cui esame esula dal nostro studio.

Benchè tutti i principali gruppi di razze del banano edule sieno rappresentati in Somalia almeno da una razza, e distribuiti attraverso tre o quattro specie e sottospecie, la sola razza che abbia dei caratteri di normale commerciabilità e che sia anche in altre regioni oggetto di commercio è la razza « Giuba », che non si differenzia affatto dalla *Musa nana* (o *M. Cavendishii*) coltivata in Africa (Canarie, Guinea, Egitto, ecc.), in America (Antille, America del Sud, incluso il Brasile, ecc.), ed in alcuni paesi anche su grande scala a scopo commerciale per esportazione. Questo è stato dimostrato attraverso l'esame di una serie di caratteristiche botaniche e biologiche, e lo studio di certi fatti teratologici, tendenti a riferire la razza « Giuba » al gruppo delle « Lacatan » dell'Oriente, cui sarebbe stata introdotta nell'Africa Orientale direttamente attraverso l'Oceano Indiano ed in epoca probabilmente assai remota. Se un qualche fattore biologico della « Giuba » differisce dalle consimili razze della *Musa nana*, si tratta certamente di un fattore di

adattamento alle particolari condizioni ambientali di cultura del banano in Somalia, rendendo la razza atta a sopportare impunemente (salvo un certo inevitabile dimorfismo stagionale per tipo di regime, di frutto e di caratteristiche generali della produzione) le condizioni ostili cui la pianta è costretta.

Date queste premesse, malgrado i notevoli svantaggi che presenta la *Musa nana* di fronte alla razza tipo della grande produzione americana, la « Gros Michel », non ci pare opportuno pensare di poter spostare le basi attuali della produzione per introduzione di altre razze, e segnatamente di quella più sopra indicata. A questa conclusione ci portano anche delle considerazioni sulla palatabilità dei frutti della razza « Giuba » rispetto alla « Gros Michel », nei riguardi dell'importazione nella madrepatria, in quanto mentre il consumatore latino (ed in ispecial modo quello italiano) apprezza assai di più un frutto molto dolce e molto aromatico, anche se non di bellissima presentazione, il consumatore anglosassone preferisce un miglior aspetto del frutto insieme ad una minor sapidità ed un più attenuato aroma del frutto stesso. E ciò non vale soltanto per la banana. Quanto a questo si aggiunga che in questi ultimi anni, il consumatore italiano si è abituato al sapore ed all'aspetto della bacca della *Musa nana*, se ne conclude pure la poca convenienza a cercare di modificare la produzione per cultura di una diversa razza quale la « Gros Michel ». Dal che la conclusione parallela che è preferibile cercar di superare le difficoltà che si frappongono al miglioramento (in ogni senso) della industria bananiera somala perfezionandone l'attrezzatura agricola, logistica e commerciale, piuttosto che cercar di orientare la cultura verso altre razze. In questa conclusione ci conforta pure la constatazione che ovunque le condizioni di cultura per esportazione del banano non sieno quelle ideali, la *Musa nana* è preferita alla *M. paradisiaca*; e questo particolarmente nell'Africa.

Ciò non significa che a titolo di esperimento, non possa tentarsi in piccola scala e da istituti espressamente attrezzati di uomini e di mezzi, l'introduzione di qualche altra razza di banano di grande cultura; non si raccomanderà mai abbastanza, in questo caso, di avere la massima cautela onde non introdurre in Somalia degli insetti nocivi o delle crittogame parassite della quale questa colonia è attualmente immune.

Alcune delle altre razze di banano esistenti in Somalia, e specialmente quelle della *Musa sapientum* tipica (il banano amilaceo) potrebbero avere qualche importanza per l'alimentazione degli indigeni, a somiglianza di quanto si avvera in altri Tropici, e più

particolarmente in quelli americani, ove il « plàtano » o « plantain » ne costituisce una delle basi; ma conoscendo le difficoltà nella variazione degli alimenti tradizionali di un popolo (difficoltà che in generale sono tanto maggiori quanto minore è l'evoluzione sociale del popolo, e quindi minore la tendenza alla plurivorità) non vi è, per ora almeno, da fondarvi una seria speranza.

Una o due delle razze di banano amilaceo potrebbero sostituire con successo, dato il più alto rendimento unitario e forse la maggior rusticità, la razza « Giuba » per la produzione di derivati industriali del frutto verde, quale la farina di banane, ma soltanto nel caso che si dovessero impiantare dei bananeti al solo scopo di elaborarne ulteriormente il frutto. Sinchè la produzione di derivati industriali del frutto avrà lo scopo precipuo, nei riguardi dei produttori, di assorbire l'eccesso di produzione inesportabile o comunque inesportata, una possibilità, di cultura di una razza di banano amilacee non ha ragione di essere. Naturalmente, se ve ne sarà la convenienza, la lavorazione industriale della banana immatura potrà senza inconvenienti assommare l'utilizzazione del frutto della « Giuba » con quello di altre razze in cultura per scopi ausiliari, quali per cortine frangivento, sempre e quanto questa produzione raggiunga un'entità tale da giustificare l'utilizzazione delle bacche così prodotte, senza intralciare la lavorazione del prodotto.

Ciò che si raccomanda vivamente è che nella Somalia si adottino dei criteri selettivi e colturali uniformi, previo studio delle condizioni e dei fattori che sono di maggior importanza nei riguardi del miglioramento della produzione: uno sforzo anche modesto che venga effettuato in questo senso sarà decisivo nei riguardi dell'industria bananiera.

SUMMARY

A general survey of species, sub-species and races (varieties) of *Musa* cultivated in the Italian Somaliland (with analytical keys) has been made. Only the race locally named « Giuba » is cultivated for commercial purposes; it appears to be a typical *Musa nana* (= *M. Cavendishii*), strictly allied, if not identical, to the oriental « Lacatan ». Notices on racial characteristics, vulgar names, distribution and uses are appended.

SUMMARIUM

Investigatio specierum, subspecierum, varietatum *Musae* in ea parte Somaliae cultarum, quae vergit ad meridiem, effecit ut eiusdem distinguerentur ad decem varietates. Uniuscuiusque notae, quas habet praecipuas, describuntur, loca, in quibus habitat, indicantur, usus, ad quos adhibetur, enumerantur. In praesenti ad aliquid lucri faciendum ea una varietas valet, quae vulgo *Giuba* appellatur et ad speciem *Musae Cavendishii* (vulgo *Musa nana*) pertinet, valde affinis vel prorsus eadem ac « *Lacatan* », quae colitur in orientis solis partibus, Cum varietatibus affinibus, quae in Orientis regionibus et in America coluntur, ceterae quoque varietates comparantur.

BIBLIOGRAFIA

Anonimo (1894). — « Species and principal varieties of Musa ». Kew Bull., 1894; ristamp. in Kew Bull., Add. Ser. VI, 1906.

— (1924). — « The Chinese Banana in the Pacific Islands ». Journ. of Hered., XV, 1924.

— (1908). — « Banana cultivation in Egypt ». Kew Bull., pag. 102-105, 1908.

Appert M. (1934). — « Le Bananier à la Grande Canaria ». Agron. Col., XXIII, pag. 136, 173 et seq., 1934.

Baker J. W. (1893). — « A Synopsis of the Genera and Species of Musa ». Ann. of Bot., VII, pag. 189-222, 1893.

— (1894). — « Species and principal varieties of Musa ». Kew Bull., pag. 229-314, 1894.

Baxter G. (1933-1934). — « The Culture of Banana in Jamaica ». Journ. Jamaic. Agr. Soc., XXVII, pag. 83, 144, 200, 237, 293, 347, 461, 519, 584 et seq. 1933; XVIII, pag. 29, 141 et seq., 1934.

— (1913). — « The Bureau of Agriculture Banane Collection ». Philipp. Agr. Rev., VI, pag. 532-549, 1913.

Barrett O. W. (1925). — « The Food Plants of Porto Rico ». The Journ. of the Dept. of Agr. of Porto Rico, IX, 2, pag. 61-208, 1925.

Bonstedt C. (1914). — « Musa Cavendishii ». Gartenwelt, XVIII, 1914.

Boone R. C. P. (1926). — « Le Bananier ». Paris, 1926.

Brossat L. (1932-1933) « La Culture du Bananier en Afrique Occidentale Française ». Agron. Col., XXI, pag. 81, 137, 201 et seq., 1932; pag. 21, 45 et seq., 1933.

Candolle A. de (1883). — « Origine des Plantes cultivées ». Paris, 1883.

Cañizo J. del e Rodriguez Sardiña J. (1933). — « La Enfermedad de la Platanera en el Valle de Oratava ». Bol. de Patol. Veg. y Entomol. Agr., VI, 1933.

Cheesman E. E. (1933). « Mutant types of the Dwarf Banana ». Trop. Agr. (Trinid.), X, 1, pag. 4-5, fig. 1-2, 1933.

— Wardlaw C. W. e Spencer G. L. (1933 *a*) — « The Cavendish group of Banana varieties, with special reference to Lacatan », Trop. Agr. (Trinid.), X, 8, pag. 218-221, 1933.

Chevalier A. (1902). — « Le Bananier en Afrique Occidentale ». Rev. Cult. Col., X, pag. 289-294, 1902.

— (1931). — « Progrès de la culture du Bananier en Guinée Française ». Rev. Bot. Appl., XI, pag. 335, 435 et seq., 1931.

— (1933). — « Recherches et expériences en vue de la culture du Bananier ». Rev. Bot. Appl., XIII, pag. 71, 1933.

— (1934). — « Observations sur qualques Bananiers sauvages et cultivés ». Rev. Bot. Appl., XIV, pag. 506-521, 1034.

— (1935). — « Les varietés de Bananiers du groupe Cavendishii ». Rev. Bot. Appl., XV, 168, pagg. 573-580, 1925.

Cook O. F. e Collins G. N. (1903). — « Economic Plants of Porto Rico ». Contr. U. S. Nat. Mus., VIII, 2, pag, 87-269, con tav., 1903.

Correa P. (1926). — « Diccionario das Plantas Uteis do Brasil e das Exoticas cultivadas ». Rio de Janeiro, 1926.

Dupont P. R. (1912). — « Varieties of plantains and bananas cultivated in the Seychelles ». Kew. Bull., pag. 229-231, 1912.

Fawcett W. (1921). — « The Banana, its cultivation, distribution and commercial uses ». II ed., London, 1912.

Garcia F. B. (1925). — « Las Islas Canarias, Fernando Poo, Guinea continental española y sus cultivos especiales. El cultivo del platano en Canarias ». Las Palmas (Canaria), 1925.

Francolini B. (1931). — « Nuovi dati sulla produzione ed il commercio della banana in Somalia ». L'Agric. Col., XXV, pag. 170-176, 1931.

Hall C. J. J. van. (1932). — « De Oorsprong von den "Congo-Banaan" ». De Indische Mercuur, LV, 17, pag. 245, 1932.

— (1933). — « China en Congo ». De Indische Mercuur, LVI, Marzo 1933.

Hill A. W. (1926). — « The original Home of the Banana ». Nature, CXVII, pag. 757, 1926.

Howes F. N. (1928). — « The Banana in some Tropical Eastern Countries ». Kew Bull., pag. 306-332, 1928.

— (1929). « Observations on Bananas in Siam ». Journ. Siam Soc. Nat. Hist. Suppl., III, pag. 41-48, 1929.

Kervégant D. (1931-1932). — « Le Bananier à la Martinique ». Agron. Col. XX, pag. 161 et seq., 1931; XXI, pag. 6, 44 et seq., 1932.

— (1933). — « Introduction à l'étude des variétés de Bananiers á fruits comestibles de la Martinique ». Rev. Bot. Appl., XIII, pag. 251, 337, 415 et seq., 1933.

— (1935). — « Le Bananier et son exploitation ». Paris 1935.

Mac Caughey V. (1918). — « The native Bananas of the Hawaiian Islands ». The Plant World, XXI, pag. 1-2, 1918.

Pope W. T. (1926). — « Banana culture in Hawaii ». Hawai Agr. Exp. St., Bull. N. 55, pag. 1-48, ill., Nov. 1926.

Popenhoe P. (1914). « Origin of the Banana ». Journ. of Hered., V, pag. 273-280, 1914.

Pollacci G. (1935). « Studio sulla Somalia meridionale Italiana ». Atti R. Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. IV, vol. VI, pag. 157-228, 1935.

Manni E. F. (1923). « La banana somala ». Monogr. carte nelle Camere di Commercio ed Ind. Italo-Africana N. 10, pag. 1-41, ill. e con grafici, 1923.

Quisumbing E. A. (1919). — « Studies in the Philippine Bananas ». The Philipp. Agr. Rev., XII, 3, pag. 9-90, 1919.

Rein J. J. (1897). — « Die Gattung "Musa" nach ihrer geogr. verbreit. u. bedeut. als obst textilpflanze ». Frankf. a. M., 1897.

Reynolds P. K. (1925). — « The History of the Banana ». Boston U. F. C. III ed., 1925.

— (1927). — « The Banana, its history, cultivation and place among staple Foods ». Boston, 1927.

Ricker P. L. (1933) in Bailey L. H. — « The Standard Cyclopedie of Horticulture ». ("Musa", pag. 2076-2079). London, 1933.

Rung R. (1911). — « Die Bananenkultur », in Petermann's, Mitteilungen, Suppl. N. 169, Gottha, 1911.

Safford W. E. (1925). — « Origin of the Banana ». Science, LXI, N. 1589, 1925.

Sagot P. (1887). — « Les différentes espèces dans le genre "Musa", leur groupement naturel. Courtes indications sur les caractères distinctifs de chacune et sur l'intérêt alimentaire ou ornamental de plusieurs ». Journ. Soc. Hort. France, III Sér., IX, pag. 238-305, 1887.

Sands W. N. (1925). — « The Jamaica or Gros Michel Banana and the Pisang Embun of Malaya ». Malayan Agr. Journ., XIII, pag. 275-276, 1925.

Schumann K. (1900) « Musaceae », in Engler's, « Das Pflanzenreich », Leipzig, 1900.

Stane K. (1934). — in Journ. Jamaica Agr. Sc., XXVIII, N. 8, 1934.

Suckert E. (1929). — « La Banana in Somalia ». Bull. Inf. e Not. Econ. Gov. Somalia, V, pag. 273-280, 1929.

Teodoro N. G. (1915). — « A preliminary Study of the Philippine Bananas ». Philipp. Journ. of Sc., Ser. C, X, pag. 379-418, 1915.

Wester P. D. (1924). — « The Food Plants of the Philippine ». Bur. of Agric., Bull. N. 39, 1924.

Wildeman E. (1908). — « Les Plantes Tropicales de grande Culture. (Le Bananier) ». pag. 308 385, Bruxelles, 1908.

— (1912). — « Le Bananiers. Culture, exploitation, commerce, systématique du genre "Musa" ». Ann. Mus. Colon. Merseille, II Sér., X, pag. 286-363, 1912.

— (1919-1920). « Documents pour une monographie des Bananiers », Bull. Ass. Plant. Cautchouc, Dic. 1919 e Genn. 1920.

Winkler K. (1926). — "Musaceae", in « Pflanzenareale », I, N. 2, Jena, 1926.

— (1930). — "Musaceae", in Engler et Prantl, « Natürl.-Pflanzenf., II, XV a, pag. 505-541, Jena, 1930.

R. UNIVERSITA DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. **GINO POLLACCI**

CONTRIBUTO ALLA SISTEMATICA DEGLI ATTINOMICETI

III.

Rapporti fra l' *Act. carneus* (Rossi-Doria) emend. Bald. e il *Proactinomyces asteroides* (Epping.) Bald. (= *Act. Asteroides* Epping.) con descrizione di due varietà di quest' ultima specie

Memoria del Dott. ELIO BALDACCI
Sperimentatore del R. Laboratorio Crittogamico

(con 9 illustrazioni)

INDICE

Introduzione e scopo del lavoro . . . . . *pag.* 126
Riassunto storico delle specie studiate . . . . . » 126
PARTE SPERIMENTALE
Studio comparativo di 7 ceppi di *Actinomyces* . . . . . » 136
a) Origine e provenienza dei ceppi . . . . . » 136
b) Caratteri culturali . . . . . » 137
c) Caratteri biochimici . . . . . » 146
d) Caratteri morfologici . . . . . » 148
Identificazione dei microrganismi . . . . . » 150
I - *Proactinomyces asteroides* (Eppinger) Baldacci n. comb. (sinonimia e diagnosi) . . . . . » 153
II - *Actinomyces carneus* (Rossi-Doria) emend. Baldacci (sinonimia e diagnosi) . . . . . » 155
Conclusione . . . . . » 157
Riassunto . . . . . » 157
Summarium . . . . . » 157
Summary . . . . . » 157
Bibliografia . . . . . » 158

Introduzione e scopo del lavoro

In questa nostra contribuzione si studiano e si descrivono due specie di attinomiceti la cui somiglianza culturale è stata messa in evidenza fin dai primi studiosi ed è stata spesso, fino ai nostri giorni, causa di incertezze e confusione: le specie sono l'*Actinomyces asteroides* Eppinger, e l'*Actinomyces carneus* Rossi-Doria. Noi seguiamo in questo lavoro, come nei precedenti (1, 2), il metodo misto storico sperimentale, che, come abbiamo sostenuto, (3) è l'unico che ci possa permettere se non la vera interpretazione, il miglior mezzo per giungere ad una tassonomia chiara e corretta delle varie specie di attinomiceti descritte dagli scrittori precedenti. Procede pertanto il lavoro sperimentale un riassunto delle vicende delle due specie in argomento, dalla loro creazione ad oggi.

Riassunto storico delle specie studiate

a) Actinomyces asteroides Eppinger.

Questa specie fu descritta per la prima volta nel 1890 da Eppinger (10) in un lavoro rimasto classico, sotto il binomio *Cladothrix asteroides*. La specie è isolato da un ascesso cerebrale cronico di un uomo morto per meningite cerebro-spinale e coltivata in cultura pura. L'A. così ne descrisse i caratteri: Su agar zuccherato (brodo di carne + agar + 2 % glucosio) forma delle colonie minute stellari con filamenti radiati (donde il nome specifico), in cui si distingue al 5° giorno una parte centrale bianco-giallastra ed un sottile anello periferico concentrico, piatto. Successivamente le colonie divengono circolari, bitorzolute, con contorno dentellato, di color ocra bruciato, a forma di disco, con il centro rilevato ed asciutto, a superficie rugosa. Dopo 16 giorni il disco misura 1,5 mm. ed anche la parte periferica si colora in ocra. Su agar normale la crescita è più lenta e la colonia appare meno colorata e più rugosa. Su siero di sangue si forma uno striscio bianco dopo 24 ore e dopo 12-14 giorni assume un aspetto più compatto e un colore più scuro. Su patata cresce rapidamente con formazioni bianche come neve, che dopo 36-48 ore si estendono in piccole masse rossastre e poi rosso mattone. Successivamente compare una peluria bianca che non dura a lungo e si trasforma in un rivestimento granuloso simile a zucchero. La colonia assomiglia ad una mandorla zuccherata (testuale). Su gelatina di carne e peptone al 5 % cresce lentamente e dopo 6-7 settimane la colonia si colora di color arancione con aspetto leg-

giadro. In nessuna cultura si ebbe la liquefazione della gelatina, chè anzi le colonie sono solide ed attaccate al terreno. Non coagulò il latte, e risultò patogena per gli animali d'esperimento.

Le caratteristiche morfologiche date da Eppinger si possono così riassumere: nelle vecchie culture si intrecciano filamenti di varia lunghezza, più lunghi o più corti fra loro; si scorgono forme simili a micrococchi e cellule rettangolari riunite fra di loro in filamenti, alcuni dei quali sembrano costituiti da catenelle, dritti od incurvati od anche riuniti in grovogli. Queste ultime formazioni sono particolarmente visibili su patata « dove si identificano con la peluria bianca ». Le colonie si colorano con l'iodio (Lugol ?) ma i filamenti non prendono mai l'azzurro; con la reazione del ferro (?) non prendono il colore. L'arrossamento delle culture su patata non si ha con il trattamento di ossido-idrato di ferro. In brodo i risultati sono migliori; le colonie microscopiche hanno aspetto a stella, con i filamenti che dal centro si dipartono in forma di raggi; si scorgono ancora forme filamentose e batteriformi, talune dritte e altre incurvate ad S. Nelle culture piatte o in porta-oggetti si osservano spesso le stesse « caratteristiche cellule quadrate simili a micrococchi e i filamenti intrecciati ». In situ i filamenti sono ben visibili al Gram, e si colorano con pepsina ed ematossilina.

Le figure unite al testo illustrano alcune fasi della crescita stellare delle colonie e particolari delle ife che servono a chiarire la descrizione dell'A. Le ramificazioni se sono di preferenza disegnate ad angolo retto non mancano tuttavia ad angolo acuto; e sono disegnate a linea intera o tratteggiate a piccoli segmenti rettangolari che l'A. chiama micrococchi. Le rimanenti illustrazioni rappresentano l'aspetto dell'attinomicete in situ, all'osservazione istologica dell'assesso cerebrale e del tubercolo del fegato.

Rossi-Doria (30), Sauvageu e Radais (32), Gasperini (13, 14) riportano nelle loro memorie la specie descritta dall'Eppinger, senza per altro reisolarla di nuovo. Rossi-Doria la riferisce al genere *Streptothrix* ed aggiunge nuovi caratteri culturali sui terreni più varii (uova, zucchini, organi di animali). Secondo questo A. è caratteristica della specie la mancanza di filamenti sporigeni e la non fluidificazione della gelatina. Nelle prove eseguite dall'A. non risultò patogena per gli animali di laboratorio (coniglio e cavia) inoculata per via sottocutanea e peritoneale, e vena. Sauvageu e Radais riferiscono la specie del genere *Oospora*, ed infine per ultimo Gasperini la ricorda riportandola al genere *Actinomyces*, e facendo rilevare la perdita delle patogenicità in cultura. Secondo questo A.

la *Strept. aurantiaca* Rossi-Doria (30) potrebbe considerarsi come sinonimo dell'*Act. asteroides* Epp. stando ai caratteri culturali.

Un successivo isolamento fu compiuto nel 1902, da Mac Callum (21) che descrisse il ceppo e lo identificò con l'*Act. asteroides* Epp. Mac Callum lo isolò da un ragazzo negro di 3 anni in un caso di peritonite. Secondo l'A. il microrganismo è rigorosamente aerobio, non avendo ottenuto sviluppo in anaerobiosi. In culture aerobie lo sviluppo è invece rapido. Su agar-piatto si hanno dopo 25 ore colonie raggiate piccole, invisibili, che divengono più manifeste dopo 48 ore. Le colonie sviluppano in superficie ed in profondità; sono all'incirca rotonde, opache, pelose o villose, di color giallo pallido ed aderenti al sustrato; talvolta presentano un piccolo cratere al centro e talvolta pliche irregolari. I margini delle colonie sono costituiti da filamenti raggiati. Con l'invecchiamento il colore diviene giallo pallido e la superficie è più rugosa. Le singole colonie misurano 2-3 mm. Sui tubi d'assaggio lo sviluppo avviene lungo le linee dello striscio con colonie opache sparse.

In agar glucosio lo sviluppo è più rapido del precedente, ma simile. Non si forma gas (?) mentre lo sviluppo si estende in superficie ed in profondità. Su agar e glicerina al 5 % e su agar di patata lo sviluppo è identico; in gelatina le colonie sono rotonde giallo-bianchi, e non si ha fluidificazione. Su siero di sangue lo sviluppo è piuttosto abbondante in forma di noduli rilevati, giallo-bianchi più o meno confluenti. Su patata lo sviluppo è caratteristico: dopo 24 ore si manifestano colonie grigio-rosse, con una membrana più spessa e più nodulare in apparenza. Nella porzione più alta e più secca la cultura mostra una peluria bianca, che in seguito si estende dovunque. Nelle vecchie culture la cultura non appare più vellutata ma bianca. In brodo si forma una pellicola sottile, polverulenta, in superficie, dopo 24 ore. Il liquido non è intorbidato; sul fondo si forma una massa filamentosa, a nube, racchiudente alcuni minuti globi di color giallo-bianco-sporco. In seguito la colonia superficiale si rompe in vari fiocchi e nelle vecchie culture il deposito è granulare. Nella soluzione di Dunham lo sviluppo è caratteristico e l'aggiunta di zucchero favorisce una più abbondante crescita con una formazione della pellicola più spessa. Analoghe culture si hanno in brodo e glicerina. Su latte lo sviluppo precede la formazione di un sedimento granuloso giallognolo (si deve probabilmente intendere una coagulazione del latte).

L'attinomicete di Mac Callum si colora con tutti i colori di anilina e bleu di metilene. Il colore non è regolare nè omogeneo

e si scorgono spesso zone chiare incolori, molto simili alle spore dei batteri o per altro verso si scorgono corpi granulari (granuli matacromatici?) lungo il percorso dei filamenti, i quali prendono il colore sì che questi ultimi sembrano linee punteggiate a debole contorno. I granuli sono di forma e di grandezza irregolare e non suggeriscono idee di spore (testuale). Le spore si colorano con il metodo di Moller-Abbitt, ecc. e non mostrano la presenza di corpi differenti dal protoplasma. Su patata allorchè compare la « fioritura bianca » (vegetazione aerea) l'A. rileva al microscopio che essa è costituita da filamenti aerei simili a velluto, nati sopra, alla cui estremità si può scorgere con il metodo di Weigert (in sezione) la

Fig. 1. — *Actinomices carneus* (ceppo C 1). Colonia gigante su agar nutritivo glicerinato dopo 6 giorni a 25° C.

presenza di catenelle di forme cocci-simili, molte delle quali sono sparse tutt'attorno. Le spore si colorano in azzurro col metodo di Moller, mai in rosso. L'A. ha fatto ancora prove sulla termolabilità delle spore e dei filamenti secondo le quali le spore cocci-simili su patata non resistono oltre 5' a 65° C. mentre i prelevamenti da agar (non sporificati) resisterebbero fino a 30' a 68° C. (?).

Molti sono gli isolamenti successivi riferiti più o meno esplicitamente all'*Act. asteroides* Epp. nella letteratura medica. Di alcuni di essi si dirà nella fine del nostro lavoro. Tralasciamo anche di riportare la descrizione della specie così come viene fatta da tutti i trattati i quali variano secondo l'opinione del compilatore il nome generico. Giova solo ricordare che il Lehmann e Nehmann (20) intravedendo conclusioni più moderne pongono la specie sotto il genere *My-*

cobacterium. Uno studio completo dei caratteri culturali della specie fu fatto dal Waksman (36) su di un ceppo proveniente in definitiva dall'Istituto Pasteur (Parigi). In riassunto le caratteristiche trovate da questo A. sono: azione proteolitica nulla, senza produzione di pigmento solubile in agar, con colonie colorate in orange sulla maggior parte dei terreni sintetici organici, con o senza produzione di micelio aereo che se presente è bianco. Morfologicamente mancano vere spirali, il micelio è diritto e sottile ma può simulare un andamento ondulato; non si osservano spore.

Pollacci e Nannizzi (26) tracciano la storia di questa specie e descrivono gli isolamenti più interessanti, nel volume dei Miceti patogeni dell'uomo e degli animali. Secondo questi AA. anche l'*Act. carneus* è sinonimo di questa specie ma essi si riferiscono ad un isolamento fatto dal Gasperini (15) e diverso da quello di Rossi-Doria (30). Altri isolamenti interessanti la patologia medica sono riferiti nel trattato di Micopatologia di Pollacci (25) al quale rimandiamo.

b) **Actinomyces carneus** Rossi-Doria.

Questa specie fu descritta per la prima volta da Rossi-Doria (30), insieme ad altri attinomiceti ambientali. La specie non figura tuttavia nel manuale del Bergey (1925). Secondo Rossi-Doria la specie è piuttosto rara (1 volta su 49 nell'aria). Le colonie di questa sviluppano al 4-5° giorno in forma di punti minutissimi che al microscopio rivelano una disposizione a raggi dei filamenti assai meno contorti di quanto non si verifichi su altre specie. Si noti la somiglianza con la descrizione dell'*Act. asteroides*, somiglianza che per altro può essere estesa a numerosissimi attinomiceti, lo sviluppo iniziale di questi essendo molto spesso a forma di stella o di raggi. Le colonie si ricoprono di filamenti aerei sporigeni ed appaiono come sferette di un bianco leggermente roseo, opache, minutissime, sporgenti e non aderenti al sustrato. Negli strisci le colonie crescono per lo più distaccate in forma di punticini minuti, raramente confluenti o quando ciò avviene le colonie conservano la forma globosa e la superficie appare granulosa mammellonata. Le parti delle colonie che non si ricoprono di vegetazione aerea sono di color carnicino intenso fino al rosso arancione, mentre quelle con filamenti della vegetazione aerea sono di un bianco roseo delicatissimo. Lo strato filamentoso sporigeno si distacca con grande facilità dallo strato profondo; da ciò dipende l'apparizione di sempre nuove colonie e l'arrossamento progrediente delle culture. Le culture di

25-30 giorni non si presentano quasi più ricoperte da filamenti sporigeni ed appaiono di un colorito aranciato assai intenso, simile a quello delle culture di *Streptothrix* di Eppinger (testuale), salvo queste ad essere lucenti e levigati e quelle granulose ed opache. In brodo cresce in superficie e nel liquido in forma di fiocchetti polverulenti. Su patata non si hanno differenze notevoli. Non fluidifica la gelatina, non coagula il latte; le inoculazioni su cavie e coniglio, in addome e vena sono state negative.

Gasperini parla in nn lavoro del 1896 (15) di un *Act. carneus* da lui isolato affine all' *Act. asteroides* e simile ad un ceppo isolato da Dessy (9). Secondo Puntoni (27) che ha avuto modo di

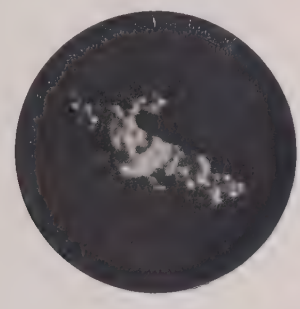


Fig. 2. — *Actinomyces carneus.* Colonia gigante su terreno Pollacci dopo 6 giorni a 25° C.

studiare il trapianto conservato nell'Istituto d'Igiene di Roma, il ceppo di *Act. carneus* di cui parla Gasperini non è per nulla diverso dall'*Act. asteroides* Epping. Il ceppo di Dessy, che l'A. « non sa se sia lo stesso di Eppinger al quale somiglia per i caratteri culturali », fu in seguito attribuito ad *Act. carneus* sulla fede del Gasperini, al quale fu rimesso e che lo definì (15) soltanto affine all'*Act. carneus*, intendendo con questo il ceppo da lui isolato, ed all'*Act. asteroides.*

Più che alla descrizione originaria del Rossi-Doria, i trattatisti successivi si sono riportati alla descrizione, che di un attinomicete riferito ad *Act. carneus*, fece il Baldoni (4) isolandolo da un caso di bronchite cronica.

La descrizione del Baldoni differisce in verità per qualche parte da quella del Rossi-Doria. Secondo il Baldoni l'*Act. carneus* sviluppa assai lentamente a 37° C. e a temperatura ambiente su tutti i terreni. In gelatina forma piccole colonie rotonde, di color

grigiastro, con centro gialliccio a filamenti raggiati ed ondulati, sporgenti alla periferia; le colonie sono rilevate; non fluidifica la gelatina. In agar glicerinato come su vari agar glucosati, al sangue, o semplici, le colonie sono circolari, isolate, aderenti al sustrato, bianchiccie ma presto di color roseo-carnicino; ingrandendosi assumono l'aspetto di una membrana rotondeggiante, pieghettata, ombellicata, formando in seguito una patina rugosa arabescata da solchi. Si ricoprono di vegetazione aerea bianchiccia, che attenua il color carnicino. Su patata lo sviluppo è meno abbondante, si formano colonie isolate bianche, che in seguito si fanno gialliccie. In brodo cresce in superficie, come nel profondo, in forma di piccole sferule gialliccie, che limitatamente a quelle nate in superficie si ricoprono di vegetazione aerea bianca. Non altera il latte, non produce la reazione dell'indolo, sviluppa appena in anaerobiosi.

Baldoni dà per primo dei caratteri morfologici alla specie, mentre il Rossi-Doria riunisce le osservazioni a questo proposito in un capitolo generale e comune a tutte le specie da lui descritte. Secondo Baldoni l'*Act. carneus* ha ramificazioni intrecciate, dicotomiche, colorabili con colori d'anilina e con lo Zihel-Gabbet parte in rosso e parte in bleu. Nelle vecchie culture si osservano filamenti a clava e artrospore abbondanti. È acido-resistente ed ha azione patogena su conigli, ratti e cavie.

È notevole che solo autori italiani facciano riferimento a questa specie nei loro isolamenti, mentre trattatisti come Sartory (31), Castellani-Chalmers (7), Pollacci e Nannizzi (26), Brumpt (6), Dogge (37) ricordano la specie nei loro trattati.

Fava (11) difatti isola un attinomicete che riferisce ad *Act. carneus*, da ammalato affetto da dacriocistite. Secondo l'A. l'attinomicete cresce in agar glicerinato e semplice con uno sviluppo in forma di colonie bianco-opache, cremose, circolari, granulose. Invecchiando esse assumono una tinta rosea che diventa carnicina quasi un mese dopo. Su patate si formano colonie rilevate, rosee ed assai estese, così pure su carota. In brodo sviluppa sia in superficie che nel profondo colorandosi dopo pochi giorni in roseo carnicino. Il latte non è coagulato mentre il fungo vi sviluppa ed assume il colore caratteristico. Non risulta patogeno per la cavia e per il coniglio; inoculato nella camera anteriore dell'occhio del coniglio dà luogo ad una irite ad ipopion e nella camera posteriore ad un ascesso del vitreo con retroculture positive.

De Crescenzi (8) lo isola da una donna di 25 anni, presentanti lesioni nodulari a tendenza ulcerativa alla gamba sinistra.

All'ingresso in clinica aveva la gamba tumefatta per i 2/3 inferiori, con rilievi a tipo papuloso, più o meno grossi, rosso-violacei, e con epidermide intera o ulcerata.

In riassunto le caratteristiche date da questo A. sono le seguenti: lo sviluppo si ha facilmente su tutti i terreni eccetto i terreni acidi, e con caratteri molto simili. Le colonie hanno forma sferica granulare, con superficie asciutta, rugosa; nell'accrescimento successivo possono confluire mantenendo il carattere di granuli, altrimenti prendere l'aspetto di una membrana ondulata o festo-

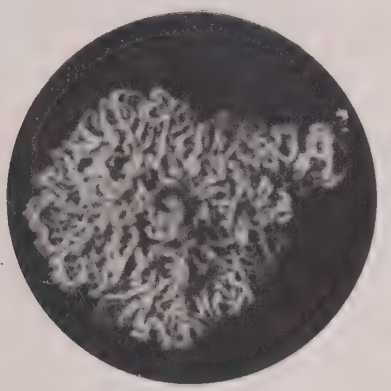


Fig. 3. — *Proactinomyces asteroides.* Colonia gigante su agar nutritivo glicerinato dopo 6 giorni a 25° C.

nata. Le differenze sui vari terreni riguardano più la rapidità di crescita, l'intensità dello sviluppo ed il colorito delle colonie che all'inizio è bianco, poi bianco cereo, poi roseo. Su patata lo sviluppo è rapido e abbondante. Si forma dopo 12-15 giorni uno strato a superficie granulosa e irregolare per la presenza di rilievi e di solchi che intersecano i conglomerati di granuli da cui è costituita. Il colorito carneo è evidente dopo 10-15 giorni; in seguito si ricopre di una patinatura bianca di ife aeree e ha odore di muffa. Morfologicamente si osservano filamenti grossolani addensati ed intrecciati e filamenti esilissimi che si segmentano in cocchi e bastoncini.

Inoculazioni sperimentali con questo ceppo furono compiute da Serra (33) in animali d'esperimento riproducendo non solo la forma atipica setticemica o pseudo-tubercolare, ma anche processi patologici strattamente più affini a quelli che si riscontrano nell'uomo.

Un isolamento riportato dalla letteratura medica è quello di Tusini (35), che viene riferito comunemente ad *Act. carneus*, ma che in realtà è dall'A. riconosciuto identico alla specie contraddistinta dal Gasperini col nome di roseo-carneo, col quale nome devesi probabilmente intendere l'attinomicete isolato da Gasperini e affine allo *Act. asteroides*, di cui si è detto a pag. 131.

Infine dalla Morelli (22, 23) sono descritti, a proposito di alcune esperienze sulla biologia degli attinomiceti, ed in particolare sull'adattamento all'anaerobiosi due ceppi riferiti ambedue ad *Act. carneus*. Uno di essi è indicato come ceppo Dessy ma non deve essere equivocato col precedente ceppo Dessy esaminato dal Gasperini nel 1896 poichè si tratta di un nuovo e più recente isolamento dello stesso A. da un caso di pseudotubercolosi polmonare. L'altro è il ceppo Bartoli. Sia l'uno che l'altro formano in agar semplice o glicerinato grosse colonie circolari rosse nella parte profonda, aderenti al sustrato e ricoperte di vegetazione aerea bianca o bianco-creta. In brodo crescono sia in superficie con colonie rotonde, confluenti, riunite in pellicola, sia sul fondo. Su patata le culture appaiono d'aspetto variegato con colonie rosse nella parte sterile e bianche nella parte fertile. Nannizzi nel Repertorio sistematico [V. Pollacci (26)] interpreta l'*Act. carneus* nel senso di Puntoni (27) il cui ceppo noi invece abbiamo descritto e riferito ad una specie nuova: *Act. Bostroemi* [Baldacci (2)].

Comparazione dei caratteri di *Act. carneus* secondo diversi Autori.

Autore	agar-glicerinato o altro terreno solido	patata	brodo	gelatina	morfologia	Infezioni sperimentali
Rossi-Doria (1891)	Colonie raggiate, rosso carne o rosso arancione, non aderenti, rilevate, raramente confluenti, mammellonate. V. aerea bianca, che diminuisce coll'invecchiamento.	Aspetto granuloso, colonie piccole.	Sviluppa in superficie e sul fondo in forma di fiocchetti.	Non fluidifica.	— —	negative.
Baldoni (1910)	Colonie circolari, isolate roseo-carnee, aderenti, membranose ombellicate. V. aerea bianca.	Colonie piccole, isolate, bianche e poi gialle.	c. s. in forma di piccole sfere.	c. s.	Ramificato dicotomicamente; acido-resistente ; artrospore nelle vecchie culture.	positive.
Fava (1914)	Colonie cremose, bianco opache e poi color carneo.	Colonie rilevate, estese, rosee.	c. s. in forma di veli e fiocchetti.	Fluidifica.	— —	positive.
De Crescenzi (1924)	Sviluppo rapido, colonie rotonde, asciutte, confluenti o non, aderenti, bianche, bianco-rosee fino a rosee.	Sviluppo abbondante con superficie granulosa, rilevata a solchi, di color carneo. V. aerea assente.	c. s.	— —	Filamenti grossolani addensati, filamenti esili frammentantisi in elementi coccoidi.	positive.
Dessy e Bartoli (Morelli) (1930)	Colonie rosse, aderenti. V. aerea bianco, e bianco creta.	Colonie variegate rosse. V. aerea bianca.	c. s.	— —	— —	— —

Come risulta da tutta l'esposizione e dal riassunto della tabella le notizie date dai vari AA. sull'*Act. carneus*, sono fra di loro in contraddizione almeno parzialmente per taluni caratteri (aderenza al sustrato, vegetazione aerea, più o meno abbondante, fluidificazione della gelatina, azione patogena, ecc.) mentre concordano nella colorazione delle colonie, nella comparsa di un micelio aereo, ecc. e nel riferimento fatto da tutti indistintamente alla specie di Rossi-Doria.

PARTE SPERIMENTALE

Studio comparativo di 7 ceppi di *Actinomyces*

a) Origine e provenienza dei ceppi.

Elenchiamo qui a seguito i ceppi studiati dando per ciascuno di essi il nome di etichetta e la provenienza.

Ceppo C. 1 - etichettato *Actinomyces astroides* Mac Callum, e conservato presso la micoteca del R. Laboratorio Crittogamico Italiano di Pavia.

Ceppo C. 2 - etichettato *Actinomyces asteroides* (Eppigger) Gasp. proveniente dal Centraalbureau voor Schimmelcultures di

Fig. 4. — *Proactinomyces asteroides* var. *decolor*. Colonia gigante su agar nutritivo glicerinato dopo 6 giorni a 25° C.

Baarn (a sua volta ricevuto da Puntoni, Istituto di Batteriologia, Roma).

Ceppo B. 1602 - etichettato *Actinomyces asteroides* ed indicato come ceppo di Mac Callum, isolato da caso umano generalizzato. Proveniente dall'Istituto Osvaldo Cruz di Rio De Janeiro (Brasile) e ricevuto il 26 giugno 1934.

Ceppo R. 2 - etichettato *Actinomyces asteroides*, ceppo San Felice; ricevuto dal Prof. Redaelli, Istituto Anat. Patologica (Pavia) e proveniente dalla raccolta del Prof. San Felice, isolato da caso umano di cui non si hanno particolari.

Ceppo R. 4 - etichettato *Actinomyces asteroides* ceppo Messina e ricevuto dal Prof. Redaelli (Pavia) e proveniente da un isolamento umano di cui non si hanno particolari.

Ceppo S. 1 - etichettato *Nocardia asteroides* e proveniente dall'Istituto d'Igiene di Strasbourg.

Ceppo B. 1160 - etichettato *Actinomices* sp. isolato da micetoma del piede umano e proveniente dall'Istituto O. Cruz di Rio de Janeiro (Brasile).

b) **Caratteri culturali.**

Colonia gigante.

Ceppi C. 1 e B. 1602 - Sviluppo rapido; al 6° giorno si hanno colonie rotonde, mammellonate, confluenti o no, ricoperte di vegetazione aerea, bianca, che da loro un aspetto gessoso o calcinato, su agar glicerinato (fig. 1). Su terreno Pollacci le colonie tardano a ricoprirsi della vegetazione aerea bianca e mantengono il loro colore roseo caratteristico; di forma sono rotonde ma leggermente più piccole, confluenti in una massa rosea rilevata, pastosa (fig. 2).

Ceppo C. 2 - Dopo 6 giorni si è formato in agar glicerinato una colonia rosea, increspata con solchi assai fitti e pieghe rilevate, con orli netti, leggermente frangiati (fig. 3). Manca ogni traccia di vegetazione aerea.

Ceppo R. 2 - come il precedente, solo che le pieghe della colonia sono molto più grossolane, meno fitte e sottili, di aspetto cerebroide, e di colore bianco-roseo pallido, senza o quasi vegetazione aerea (fig. 4).

Ceppo R. 4 - come per il ceppo C 1 (fig. 5).

Ceppo B 1160 - come per il ceppo C. 2.

Il ceppo S. 1 non sviluppò che molto scarsamente.

Culture in provette.

Culture su terreno Pollacci. (pH = 6,7; T. 25° C.). Furono coltivati tutti i ceppi; le letture furono fatte a più riprese e vengono indicate singolarmente per ciascun ceppo.

Ceppi C. 1; B. 1602 - sviluppo fra il 4° e 6° giorno, con formazione di piccole, numerose, colonie rotonde, non confluenti, incolori, puntiformi, lungo lo striscio. Successivamente queste au-

mentano di numero e raggiungono le dimensioni di 1 mm. circa di diametro. Si colorano in roseo-carneo (Ridgway (*): tav. III, f. 11 orange). Le colonie confluiscono, verso il 20° giorno formando una unica massa mammellonata; la vegetazione aerea compare nella parte più secca dell'agar, di un color bianco-creta; fino a ricoprire l'intera colonia verso il 60° giorno. Non si osserva pigmentazione del sustrato.

Ceppo C. 2 - Sviluppo molto abbondante con colonia rilevata, plicata, opaca, molle, di color rosso-mattone vivo; con orli netti frangiati. Lo sviluppo è rapido e raggiunge nei primi 8 giorni le caratteristiche descritte. Nessuna pigmentazione del sustrato.

Ceppo R. 2 - Colonie cerebroidi, rilevate, plicate, non aderenti al sustrato di color ambraceo, con vegetazione aerea bianca, rara, mentre lo sviluppo vegetativo è abbondante. Nessuna vegetazione del sustrato. Non si ottenne sviluppo a 37° C.

Ceppo S. 1 - come il precedente; ma d'aspetto e consistenza più molle, cerosa, e quasi a patina; color giallo ambra; sviluppo abbondante senza pigmentazione del sustrato.

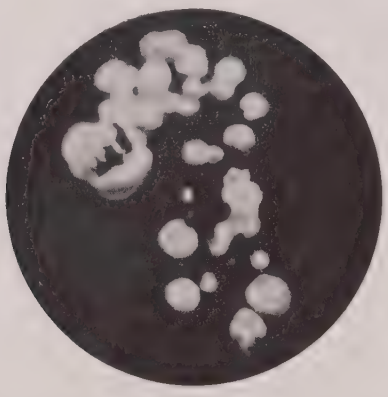


Fig. 5. — *Actinomyces carneus* (ceppo R 4). Colonia gigante su agar nutritivo glicerinato dopo 6 giorni a 25° C.

Ceppo R. 4 - Sviluppa a 37° C., con colonia limitata, alta, a cupola, rosea, increspata e plicata sottilmente, larga, al 20° giorno. Il colore si attenua al 45° giorno.

Ceppo B. 1160 - Leggero sviluppo al 10° giorno; di color roseo, a pliche ampie. Successivamente la colonia si estende verticalmente formando colonie pieghettate e plicate, assai regolar-

(*) Ridgway R. Color Standards and Color Nomenclature. 1912.

mente, lucida, di color ferrugineo (Sacc.: Cromotaxis) e rosso-vinoso (Ridgw. tav. XXVIII, 11 -orange).

Culture su agar nutritivo glicerinato (pH = 6,8; T. 25° C.) (*). Furono coltivati tutti i ceppi meno il ceppo S. 1. L'epoca delle letture è indicata per ciascun ceppo.

Ceppi C. 1; B. 1602 - Lo sviluppo è piuttosto discreto e rapido; dopo 48 ore, si formano piccole colonie rotonde di varia grandezza, rilevate, opache, incolori, che al 4° giorno accennano a ricoprirsi di vegetazione aerea bianca. Al 6° e 10° giorno la colonia è assai estesa con la massa vegetativa incolora o giallo ambra, ricoperta quasi interamente e di preferenza nella parte più alta ed asciutta, dalla vegetazione aerea. Successivamente la colonia assume per la presenza di questo micelio fertile un aspetto gessoso o cretoso ed invecchiando la tinta da bianco passa a bianco-sporco con sfumature di tinta giallo-verde. Nel ceppo B. 1602 si osserva in particolare una pigmentazione verso il rosso del sustrato.

Ceppo C. 2 - Al 3° giorno si è formata una colonia rosea, increspata, a piccoli grumi, di pochi mm. di diametro, senza vegetazione aerea. La colonia cresce lentamente e verso il 10° giorno ha raggiunto 0,5 cm. di diametro, tenendo a crescere in senso verticale, a cupola; increspata in superficie a piccole rughe o solchi, di colore roseo-carneo. I margini non sono frastagliati e manca del tutto una vegetazione aerea. Con l'invecchiamento il colore cambia da roseo a rossastro fino a giallo rosso. Nelle culture di qualche mese è giallo ambraceo, apaco. Le colonie si mantengono in superficie rugose ed arabescate.

Ceppo R. 2 - Lo sviluppo è assai lento; solo verso il 10° giorno si osserva una piccola colonia che in seguito appare rotonda cerebroide, a grosse pieghe, elevata a cupola, di color ambraceo opaco, con rara vegetazione aerea, visibile solo alla lente, e con orli frangiati. Nelle culture più vecchie essa mantiene la forma cerebroide, a larghe pieghe intrecciate fra loro, di consistenza molle, e solo parzialmente ricoperte di vegetazione aerea bianca. I contorni si staccano nettamente dall'agar.

Ceppo R. 4 - La colonia non si forma nettamente che verso il 50° giorno con aspetto a mammellone o semisferico, incolore o giallo ambra, e ricoperta quasi interamente di vegetazione aerea bianco-sporco. Lo sviluppo è assai esteso verso il 75° giorno su tutta la superficie dell'agar. Nel rovescio della cultura è un forte

(*) Formula consigliata dal Waksman.

imbrunimento. Nelle vecchie culture la colonia appare interamente ricoperta dalla vegetazione aerea bianca.

Ceppo B. 1160 - Sviluppo lento; colonie di color roseo, ben manifeste al 50° giorno, costituite da una massa vegetativa rilevata a forma di gomitolo o con colonie isolate crateriformi. Nessuna vegetazione aerea è presente. Il colore delle colonie è assai vario da rosso vinoso a rosso etrusco (Ridgw. XXVIII, i-11' orange e XXVII 5"; oo-r) e talora " pinksh bluff „ (Ridgw. XXIX d, 17" o-y). Nessuna pigmentazione del sustrato.

Culture su terreno carota (pH = 7; T. 25° C.). Furono sperimentati tutti i ceppi tranne il ceppo C 1. L'epoca delle letture è indicata per ciascun ceppo.

Ceppo B. 1602 - La cultura sviluppa a 25° come a 37° C., con colonie piccole, confluenti, rotonde, leggermente increspate, consistenti, aderenti al sustrato, incolore e ricoperte fin dal 7° giorno di vegetazione aerea bianca, che si estende fino a ricoprire l'intera superficie verso il 30° giorno. Il colore da bianco diventa bianco-sporco-gialliccio. Nessuna pigmentazione del sustrato.

Ceppo C. 2 - La colonia cresce lentamente; al 7° giorno si ha uno sviluppo di circa 5 mm., rilevato, increspato, quasi cerebroide, sprovvisto di vegetazione aerea e colorato in pinksh-bluff (Ridgw. XXIX, d, 17"; o-y). Nessuna pigmentazione del sustrato.

Ceppo R. 2 - Nessun sviluppo a 37° C. A 25° C. forma una colonia rilevata circolare di 5-6 mm. rugosa quasi cerebroide, di consistenza molle e di color ambraceo o caffè latte dopo 15 giorni. Nessuna pigmentazione del sustrato.

Ceppo R. 4 - Nessuno sviluppo a 25° e a 37° C.

Ceppo S. 1 - La cultura sviluppa a 25° come a 37° C., con crescita assai rapida, che occupa tutta la superficie al 7° giorno; la colonia è continua distesa, solcata od arabescata, di color giallo-ambra, opaco, a margini lobati, netti. Successivamente al 15° e 30° giorno l'aspetto non si modifica. Manca la vegetazione aerea. Nessuna pigmentazione del sustrato.

Ceppo B. 1160 - Lo sviluppo si osserva solo verso il 15° giorno, e si estende successivamente e raggiunge al 30° giorno, 0,5 cm. di diametro con colonia a cupola, granulosa, rosea, con scarsa vegetazione aerea bianca, a ciuffi. A 37° C. lo sviluppo è ancora più tardo e solo verso il 30° giorno si ha una colonia a cupola, piccola, rosso-mattone.

Culture su patata in pezzi (T. 25° C.). Furono coltivati tutti i ceppi. Le epoche di lettura sono riferite per ciascun ceppo.

Ceppi C. 1 e B. 1602 - Lo sviluppo della colonia ricopre la intera superficie libera verso il 25° giorno ed ha aspetto a granuli gialli chiari. La vegetazione aerea è particolarmente visibile nella parte più asciutta e di color bianco con sfumature rosee, d'aspetto polverulento. Il sustrato è incangiato, nel fondo dell'acqua sviluppano colonie bianche che non colorano nè intorbidano l'acqua stessa.

Ceppo C. 2 - Sviluppo in forma di pieghe o rugosità da prima bianche e successivamente giallo-roseo fino a rosso. La vegetazione aerea è nulla, il sustrato incangiato.

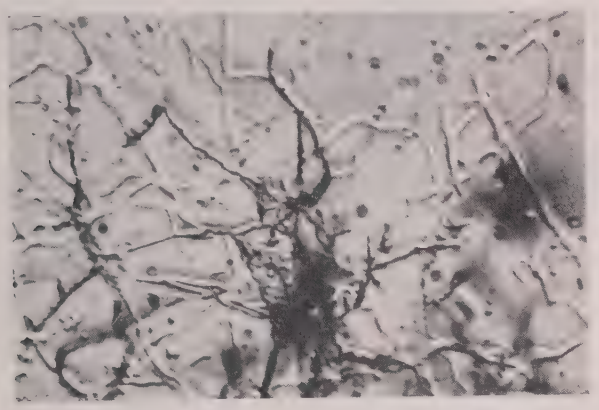


Fig. 6. — *Act. carneus* (ceppo C 1). Il micelio vegetativo è quello più chiaro; il micelio aereo è più scuro, quasi nero e sovrasta visibilmente l'altro. La fragmentazione in spore delle ife di quest'ultimo è agli inizi (preparato non colorato).

Ceppo R. 2 - Lo sviluppo è massimo verso il 25° giorno con formazione di colonie cerebriformi, rilevate, di color grigio con riflessi rosso-violacei. Nella parte più asciutta le colonie sono piatte, isolate, circolari o no, aderenti al sustrato, ricoperte di vegetazione aerea bianco-sporca, polverulenta.

Ceppo R. 4 - Sviluppo in forma di patina molle, rosata, con accenni di vegetazione aerea bianco-rosea, e colonie sparse attorno, puntiformi. Sustrato immodificato, l'acqua del fondo della provetta si colora in giallo-oro scuro.

Ceppo S. 1 - Sviluppo scarso fino al 30° giorno con piccole colonie ramificate di color roseo. L'acqua si è colorata in giallo-oro.

Ceppo B. 1160 - Sviluppo in forma di colonie puntiformi, confluenti, bianche, bianco-rosee, fino a rosso carnicino. Le colonie

rosse sono più grandi e più rilevate a forma di granelli. Nessuna modificazione del sustrato e nessuna colorazione dell'acqua.

Culture su carota in pezzi (T. 25° C.). Furono coltivati tutti i ceppi meno il ceppo C. 1. Le epoche di lettura vengono riferite separatamente per ciascun ceppo.

Ceppo B. 1602 - Lento sviluppo; al 25° giorno si è formata una colonia di 0,4 × 0,8 cm., a forma di piramide o cupola, rugosa, di color giallo-roseo ricoperta in parte di vegetazione aerea bianca, di consistenza molle. Al 45° giorno la vegetazione aerea è sparsa su tutta la colonia ed ha assunto un colore bianco-giallognolo, polverulento. Lo sviluppo ha occupato tutta la superficie libera ma il sustrato è incangiato.

Ceppo C. 2 - Sviluppo simile a quello che si osserva in patata; la colorazione della colonia è giallo-rosso. Nessuna vegetazione aerea e nessuna modificazione del sustrato.

Ceppo R. 2 - Sviluppo lento; al 20° giorno si forma una colonia piccola, cerea, con vegetazione aerea bianca; al 45° giorno questa ha assunto un aspetto a cono o cupola, rugosa, con vegetazione aerea, bianca sparsa. Sustrato incangiato.

Ceppo R. 4 - Dopo 25 giorni si forma una colonia rosea o bianco-rosea piccola, circolare o pressochè circolare, solcata radialmente. Sustrato incangiato.

Ceppo S. 1 - Nessun sviluppo.

Ceppo B. 1160 - Piccole colonie puntiformi, confluenti, aderenti al sustrato, al 25° giorno. L'aspetto della cultura non si modifica successivamente ed il colore della colonia resta roseo. Il sustrato è incangiato.

Culture su agar sintetico di Czapek (pH = 7,9; T. 25° C.) (*). Furono coltivati i ceppi C. 1, B. 1602; C. 2; R. 4; B. 1160. Le epoche di lettura sono riferite singolarmente per ciascun ceppo.

Ceppi C 1 e B 1602 - Si forma verso il 12 giorno una vegetazione polverulenta, bianca, rasata, sulla superficie dell'agar, con coloniette rotonde di pochi millimetri di diametro, in parte confluenti e con aspetto di striature irregolari. La massa vegetativa sottostante è scarsa, incolore, aderente al sustrato. Nessuna pigmentazione del sustrato.

(*) Preparato secondo la formula di WAKSMAN.

Ceppo C 2 - Intorno al punto di inoculo si svolge una piccola colonia bitorzoluta, giallastra; successivamente si formano numerose coloniette puntiformi, distribuite irregolarmente su tutto il sustrato, incolori e sprovviste di vegetazione aerea, aderenti. Nessuna pigmentazione.

Ceppo R 4 - Dopo 10 giorni si formano delle coloniette emisferiche, confluenti, incolori, ricoperte in parte di vegetazione aerea bianco candida, che verso il 40° giorno riveste interamente la colonia a cui dà un aspetto leggermente cotonoso ed una colorazione bianco giallognola, con riflessi verdastri. Nessuna pigmentazione, fin dopo 6 mesi, del sustrato.

Ceppo B 1160 - Sviluppo oltremodo lento, solo dopo 2 mesi si è formato un leggero velo di micelio vegetativo, incoloro e sono presenti non più di 3-4 coloniette rilevate minute rosse, come si osservano sul terreno Pollacci.

Culture su acqua pepto-glucosata (pH = 6,5; T. 25° C.). Furono coltivati i ceppi C 1, B 1602, C 2, B 1160. Le epoche di lettura sono riferite singolarmente per ciascun ceppo.

Ceppi C 1 e B 1602 - Sviluppa a 37° come a 25° C. ma più rapidamente. Si forma inizialmente un anello sulla superficie del liquido ed attorno al vetro, alto 0,5 cm., bianco per vegetazione aerea all'interno, verdastro nella parte a contatto con il vetro. Questo anello è completo verso il 7-8° giorno ed appare costituito da piccole colonie rotonde, confluenti e saldate insieme. Sulla superficie libera dell'acqua galleggiano due o tre coloniette circolari, piccole; sul fondo è un notevole deposito nebuloso con qualche macchia scura. Il colore dell'acqua è accentuato verso il giallo. Dopo 20 giorni l'aspetto non è cambiato. Il colore della colonia nella parte interna dell'anello (vegetazione aerea) è d'un bianco sporco; all'esterno contro il vetro è giallo-limone (Ridgw. IV, b, 23'). L'eguaglianza delle due culture dei due ceppi è notevolissima si che non si riescerebbe a distinguerle senza l'indicazione dell'etichetta.

Ceppo C 2 - Si formano verso il 10° giorno delle piccole colonie circolari, bianco-rosee per vegetazione aerea sulla superficie del liquido ed in parte solo addossate al vetro. L'aspetto non cambia che verso il 30° giorno, adagiandosi le colonie sul fondo del tubo di cultura ed in parte solo immerse in forma di veli irregolari, frangiati. Il liquido è intensamente colorato in giallo oro.

Ceppo B 1160 - A 37° come a 25° C., dopo 6 giorni, sono presenti numerosi piccoli veli frangiati, bianchi, sommersi nel liquido; sul fondo questi hanno tendenza a riunirsi in masse più o

meno nebulose bianche o macchiate di rosso-fulvo. Verso il 20° giorno tutte le colonie sono adagiate sul fondo; il liquido è rimasto incangiato.

Culture su mezzi diversi. Ad integrare i caratteri rilevati dalle precedenti culture ne furono eseguite alcune altre su terreni vari, unitamente ad altre specie di attinomiceti e pertanto su di un numero ridotto di ceppi. La temperatura di esperienza, quando non è indicata, si intende anche in queste culture a 25° C.

a) Su terreno Pollacci, aggiunto con 1,5 cc. per tubo di cultura, di Hemoblastina (in fiale dell'Ist. Sieroterapico Nazionale) con pH = 7, si coltivarono i seguenti ceppi:

Ceppo B 1602 - Sviluppo discreto, verso il 10° giorno con colonia globosa, rilevata, rossa, opaca, molle, che verso il 25° giorno si ricopre di vegetazione aerea bianca sparsa variamente, di preferenza alla periferia; il colore della zona centrale è rosso scuro. Verso il 50° giorno lo sviluppo è assai esteso su tutta la superficie mentre nella parte più asciutta la colonia si è interamente ricoperta di vegetazione aerea bianco-sporco o bianco giallognola. In basso la massa vegetativa è rugosa, rosso scura, con vegetazione aerea rara, poco visibile, polverulenta.

Ceppo R 2 - Solo traccie di sviluppo a 37° C., dopo 60 giorni.

Ceppo B 1160 - Sviluppo abbondantissimo su tutta la superficie dell'agar dopo 20 giorni circa, in forma di colonie pieghettate o rotonde, piccole, puntiformi, lucide; tutte le colonie sono indistintamente di color ferrugineo (Sacc.: Cromotaxis). Manca ogni traccia di vegetazione aerea; non si osserva nessuna pigmentazione del sustrato. Lo sviluppo raggiunto su questo terreno supera di gran lunga quello ottenuto su tutti gli altri.

b) L'hemoblastina fu aggiunta nella stessa quantità in provette di solo agar, sciolto in acqua (15 %) e vi furono coltivati i seguenti ceppi:

Ceppo R 2 (37° C.) - Solo traccie di sviluppo al 40° giorno.

Ceppo B 1160 - Si forma un leggero velo sull'agar che lentamente verso il 60° giorno si colora in ferrugineo (Sacc. Cromotaxis).

c) Su di un terreno di agar e cervello di vitello si coltivò a 25° C. il ceppo R 4 con formazione di scarse colonie granulose, incolori, rilevate. Lo stesso ceppo non sviluppò su cervello di vitello sterile a 25° C.

d) Su peptone e zucchero si coltivò il ceppo C 2 a 25° C. con sviluppo di una colonia rilevata, bitorzoluta, roseo-scuro sin dal 7° giorno.

e) Su Czapek liquido (formula come il terreno solido) si coltivarono i seguenti ceppi.

Ceppo C 2 - Formazione di colonie galleggianti, piccole, puntiformi, bianche, in parte confluenti a formare veli e allora immerse, in parte aderenti al vetro. Successivamente, verso il 15° giorno, lo sviluppo diventa maggiore sul fondo in forma di nebulose, mentre col tempo si accentua una colorazione bianco-rosea della massa della colonia.

Ceppo B 1160 - Colonie a veli più estesi, bianchi: verso il 15° giorno la cultura si differenzia nettamente dalla precedente con formazione di veli spessi, irregolari, frangiati, bianco-sporco, di pre-

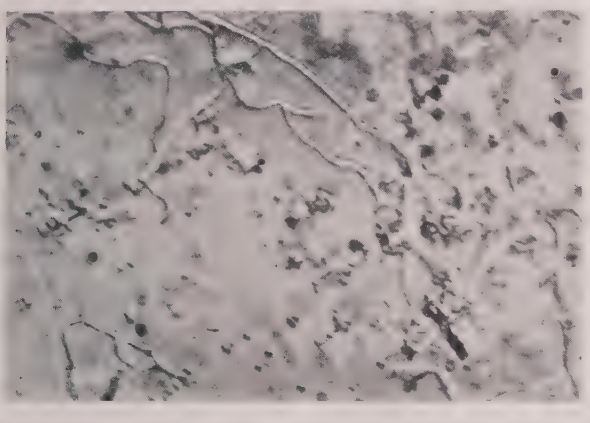


Fig. 7. — *Act. carneus* (ceppo B 1602) C. per la fig. 6; la fragmentazione delle ife del micelio aereo è molto più avanti (preparato non colorato).

ferenza adagiati sul fondo; col tempo (30 giorni) hanno sfumature rossastre con piccole masserelle spesse densamente colorate in rosso.

f) In brodo glucosato fu coltivato il ceppo C 1, con uno sviluppo sul fondo del liquido di numerosi veli, incolori, trasparenti, che col tempo (20 giorni) si riuniscono in massa nebulosiforme, compatta; mentre sulla superficie si svolge una colonia galleggiante bianca per vegetazione aerea e colonie giallastre aderenti al vetro, circolari, con un umbone centrale e ricoperte di vegetazione aerea bianca.

Culture su gelatina. Il sustrato è costituito da gelatina di commercio (marca oro) sciolta in acqua al 15 % con pH = 6,5. Si coltivarono i ceppi C 1, B 1602, C 2, B 1160.

Ceppo C 1 e B 1602 - Fluidificazione della gelatina rapida fin dal 3° giorno. Dopo 20 giorni il microrganismo sviluppa sul terreno liquefatto sul fondo della provetta in forma di piccoli veli o masserelle di color bianco sporco. La fluidificazione della gelatina è completa all'80° giorno.

Ceppo C 2 - Si forma una piccola bolla, sottostante al punto di inoculo verso il 20° giorno. Non si modifica successivamente.

Ceppo B 1160 - Sviluppo di piccole colonie giallo-chiare senza fluidificazione fino all'80° giorno.

Culture su latte. Le culture su latte furono fatte col duplice scopo di saggiare il potere proteolitico, e il cambio della reazione (vedi oltre). Si coltivarono i seguenti ceppi:

Ceppo C 1 e B 1602 - Furono coltivati a 24° e 37° C. La coagulazione è irregolare; il ceppo C 1 coagulò e peptonizzò solo a 37°; il ceppo B 1602 coagulò dopo 20 giorni a 25° e 37° C., ma la ridissoluzione del coagulo si ottenne solo a 25° C., e molto rapidamente. Si osservò inoltre uno sviluppo notevole della colonia del ceppo C 1 a 25° C. intorno alle pareti del vetro, ad anello, per un'altezza di 0,5 cm. ed una colorazione rosea del liquido che andò accentuandosi verso il 30° giorno di cultura. Analogamente si comportava il ceppo B 1602 sulle culture ad ambedue le temperature.

Ceppo C 2 - Nessuna trasformazione del latte con leggera colorazione del liquido attorno alla colonia superficiale.

Ceppo B 1160 - Nessuna trasformazione del latte con sviluppo in superficie di una colonia rosso-mattone, ad anello, attorno alle pareti del vetro.

c) **Caratteri biochimici**

I. Temperatura di sviluppo.

Tutti ceppi in esperimento vegetano bene a 25° come a 37° C.

II. Azione proteolitica.

Forte in gelatina e latte per i ceppi C 1 e B 1602; nessuna per i ceppi C 2, B 1160 in gelatina e latte.

III. Cambio della reazione.

I ceppi tendono ad alcalinizzare come risulta dalla seguente tabella. I ceppi R 2, R 4 e S 1 non furono sperimentati.

Ceppo	Acqua pepto-glucosata		Gelatina		Latte		
	pH in partenza	pH finale	pH in partenza	pH finale	pH in partenza	pH finale 25° C.	pH finale 37° C.
C 1	6,5	8,5 (1)	6,5	7,4	6,7	7,1	7,5
B 1602	6,5	7,5	6,5	6,8	6,7	7,8	7,0
C 2	6,5	7,0	6,5	— (3)	6,7	7	
B 1160	6,5	7,8	6,5	— (3)	6,7	7	6,3 (2)
Controlli	6,5	6,8	6,5	6,5	6,7	6,8	6,8

IV. Azione diastasica: Idrolisi dell'amido.

L'idrolisi dell'amido è saggiata seminando gli attinomiceti nella soluzione di Czapek dove si è sostituito al saccarosio l'amido nella proporzione dell'1 %. Le letture si fanno prelevando asetticamente una parte del liquido dopo 15 e 30 giorni e saggiandola con Lugol.

Ceppo C 1 - Riduzione dopo 30 giorni fino all'amidodestrine.

Ceppo B 1602 - Riduzione dopo 30 giorni fino all'acrodestrine.

Ceppo C 2 - Nessuna riduzione.

Ceppo R 2 e R 4 - Nessuna riduzione.

Ceppo B 1160 - Nessuna riduzione.

V. Luce di Wood. (Schermo all'ossido di nichelio n. 257).

Ceppo C 1 - Fluorescenza delle colonie rosso-violaceo in agar nutritivo glicerinato di 10 giorni come di 2 mesi di età e su terreno Pollacci della stessa età. Nessuna in acqua peptoglucosata.

Ceppo B 1602 - Come per il precedente. Nessuna in terreno Czapek di 4 mesi di età.

Ceppo R 4 - Come per il precedente in agar nutritivo glicerinato di 4 mesi di età.

Ceppo C 2 - Nessuna fluorescenza delle colonie in agar nutritivo glicerinato di 3 mesi di età; e in terreno Pollacci di 8 mesi di età. In quest'ultima cultura è manifesta una fluorescenza leggera con schermo n. 258.

(1) Sviluppa odore di zucchero caramellato.

(2) Con inizio di coagulazione.

(3) Non fluidifica la gelatina.

Ceppo R 2 - Nessuna in terreno nutritivo glicerinato di 10 mesi di età.

Ceppo B 1160 - Fluorescenza rosso-violacea nelle colonie in terreno Pollacci di 9 mesi, e in Czapek di 5 mesi di età.

VI. Anaerobiosi.

Scarsa o nulla, per i ceppi sperimentati come risulta dal seguente prospetto:

Ceppi	Sviluppo in anaerobiosi su terreno		
	Pollacci	Agar nutritivo	Czapek
C 1	—	—	traccie
C 2	—	—	—
B 1602	—	—	—
B 1160	—	—	traccie

R 2, R 4 e S 1 non ricercata

d) **Caratteri morfologici**

Lo studio dei caratteri culturali dei ceppi in studio ci permette di distinguerli in due gruppi diversi. Un primo costituito dai ceppi C 1, B 1602 e R 4; in cui le colonie hanno sui terreni usati il color roseo o giallo-roseo della massa vegetativa facilmente e rapidamente ricoperto di vegetazione aerea bianca o bianco-sporca, polverulenta, abbondante. I ceppi di questo gruppo manifestano un discreto potere biochimico. L'altro gruppo comprende i ceppi C 1, R 2, S 1, B 1160; le cui colonie pur avendo inizialmente il color roseo non si ricoprono mai o quasi mai di vegetazione aerea. Inoltre il colore delle colonie passa successivamente a tinte più scure (rosso e rosso mattone). La vegetazione aerea quando si manifesta è bianca, rara, a ciuffi. Il potere biochimico è nullo. Lo studio dei caratteri morfologici conferma questo raggruppamento.

Ceppi C 1, B 1602 e R 4 - Nelle culture alla Rivalier-Seydel, il micelio vegetativo di questi ceppi è sottile con ife ialine, di 0,4-0,6 μ di larghezza, non settate, uniformi, con ramificazioni monopodiali, ad angolo retto, ed andamento tortuoso. Le ramificasioni hanno origine dal ramo principale con lo svolgimento di un peduncolo molto sottile,

che ingrossando a forma di gemma o pera ed allungando prende aspetto di una ramificazione. A questo punto può talvolta staccarsi dall'ifa che lo ha generato.

Il micelio aereo lo si vede bene sovrastare le piccole coloniette formate sul portaoggetti, delle culture alla Rivalier-Seydel e costituito da ife più grosse, di circa 1 μ di larghezza, più scure, facilmente ed in massima parte fragmentate per fragmentazione basipetala fino ad assumere aspetto di corpi ellittici o rettangolari di grandezza abbastanza regolare. Osservati a secco questi possono avere l'aspetto di catenelle e da ciascun elemento ha origine una

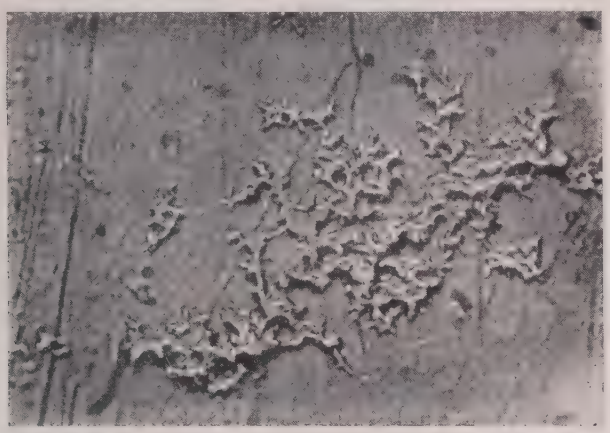


Fig. 8. — *Proact. asteroides* (ceppo C 2). Sviluppo iniziale del micelio con le caratteristiche ramificazioni a V e Y (preparato non colorato).

spora. Le spore sono piccole, di 1-1,5 μ di lunghezza, e sono assai abbondanti nelle culture predette. Le ife del micelio aereo si incurvano ad uncino od a spirale, abbastanza frequentemente, più comunemente hanno andamento sinuoso, tortuoso, od ondulato. Nelle culture su lamine di vetro (coprioggetti) infissi nell'agar le spirali sono scarse, mentre si osservano abbondantemente nelle culture alla Rivalier-Seydel. La spirale è destrorsa (senso delle lancette) e di passo assai stretto. Osservato senza colorazione il micelio è ialino, come quello vegetativo, ma accennando a fragmentarsi è più scuro con riflessi rossastri; il contorno delle ife è più accentuato di quelle vegetative. Le ramificazioni sono scarse e irregolari. Gli attinomiceti suddetti appartengono per le loro caratteristiche morfo-culturali al gruppo 1 A di Jensen (18) e gruppo 1 di Orskov (29) (fig. 6 e 7).

Ceppi C 2, R 2, S 1, B 1160 - Nelle culture alla Rivalier-Seydel il micelio vegetativo di questi ceppi non si presenta che raramente intero, più spesso appare fragmentato in segmenti variabili che raggiungono dimensioni estreme fino ad apparire cocci-simili. Questi elementi non sono sparsi ma sembrano restare sul posto dove si sono fragmentati simulando un tratto continuo. Essi sono di circa 0,2-0,4 μ di larghezza, ialini, perfettamente trasparenti, se osservati senza colorazione. Nel ceppo B 1160, questa fragmentazione della ifa vegetativa è più limitata e si possono osservare delle piccole colonie isolate circolari o pressochè circolari di 25 μ circa di diametro, costituite da micelio vegetativo intero, non ancora fragmentato o solo parzialmente fragmentato. Così pure i preparati prelevati dalle culture ancor giovani mostrano questi filamenti interi, non settati, ialini. Gli elementi cocci-simili nati dalla fragmentazione della ifa vegetativa sviluppano nella maniera descritta da Orskov (29) e che egli stesso ha chiamato « sviluppo angolare ». Il micelio germinante assume difatti caratteristici aspetti ramificati ad angolo o a V od ancora Y, fino a raggiungere forme più complesse (fig. 8 e 9). Nel ceppo B 1160 tale sviluppo è più particolarmente visibile, mentre il ceppo R 2 mostra una minore tendenza, a sviluppare nel modo suddetto.

Il micelio aereo è assai scarso ; se presente non dà origine in ogni caso a spore nel modo descritto per i ceppi precedenti. Nei prelevamenti da culture in agar, queste ife si possono fragmentare simulando una segmentazione od addirittura una sporificazione, ma i segmenti così originati e dovuti alla pressione del coprioggetto sono di grandezza variabile e non più resistenti al calore del micelio stesso. Nelle culture alla Rivalier-Seydel le ife aeree sono brevi, intere, e non formano spirali od uncini. Il loro diametro appare tuttavia un poco superiore a quello delle ife vegetative e questo fatto è in contraddizione con quanto osserva Orskov (29). Il micelio aereo è nullo nel ceppo B 1160, scarso nel ceppo C 2, e più abbondante nel ceppo R 2. Gli attinomiceti descritti rientrano per i loro caratteri nel gruppo II di Jensen (18-19) e II A e II B di Orskov (29). Non è possibile dare particolari osservazioni del ceppo S 1 essendo venuto a morte nello studio.

Identificazione dei microrganismi

Lo studio morfologico, culturale e biochimico dei nostri ceppi ci permette di distinguere due entità specifiche diverse e non identificabili fra di loro. Una di questa entità, costituita dei ceppi C 2, R 2

B 1160 e S 1, si identifica con l'*Act. asteroides* Epping. Non si possono invece riferire a questa specie i ceppi C 1, B 1602 e R 2, i cui caratteri si accordano con le descrizioni fatte dai varii AA. dell'*Act. carneus* Rossi-Doria. La confusione fra le due specie è possibile solo se l'esame è limitato alla colorazione delle colonie iniziali e a superficiali osservazioni culturali. L'esame morfologico esclude invece nella maniera assoluta la confusione fra le due specie,

Fig. 9. — *Proact. asteroides* (ceppo C 2). Fase avanzata della frammentazione del micelio vegetativo. Gli elementi cocciformi sono allineati lungo la preesistente linea dell'ifa (preparato non colorato).

una possedendo una manifesta sporificazione della vegetazione aerea, l'altra mancandone e riproducendosi per la moltiplicazione delle ife vegetative.

L'*Act. asteroides* Epping., rientra in un gruppo di microrganismo il cui sviluppo e la cui riproduzione è stata oggetto recentemente di studi ed il cui processo così singolare e diverso dagli altri attinomiceti lo ha fatto classificare in un genere distinto che ha ricevuto battesimi diversi. Prima di procedere oltre nelle nostre conclusioni vogliamo rilevare qui l'identità fra il genere *Proactinomyces* Jensen e il genere *Asteroides* Puntoni, a cui pure è stata riferita la specie suddetta.

Il genere *Proactinomyces* fu fatto dal Jensen (18, 19) nel 1931 su diverse specie di attinomiceti e micobatteri, in parte non descritti precedentemente. Lo sviluppo dei microrganismi riferiti a questo genere ha luogo nel modo seguente: Da prima si forma un

micelio vegetativo più o meno esteso, intessuto di ife ramificate, simili a quelle del genere *Actinomyces*. Successivamente l'ifa vegetativa si fragmenta in segmenti di forma e misura piuttosto variabili, alcuni ingrossati ed irregolari, rassomiglianti generalmente ai micobatteri e ai corinebatteri. Il processo di segmentazione va fino alla produzione di elementi coccoidi. Questi elementi continuano a moltiplicarsi successivamente nelle forme analoghe ai micobatteri e ai corinebatteri, che Orskov (29) già descrisse col nome di « sviluppo angolare ». Questo sviluppo è soggetto a variazioni a secondo della specie e del sustrato di cultura. Così manca del tutto nel *Proactinomyces paraffinae* Jensen, che forma corpi ovali o rotondi per divisione della ifa vegetativa. Si ha generalmente la formazione di un micelio aereo, almeno inizialmente, le cui ife sono brevi, semplici, mediocremente ramificate e non formano mai spirali, dello stesso spessore del micelio vegetativo. In preparati colorati o ponendo il coprioggetto sulla colonia, le ife aeree si fragmentano in bastoncini di lunghezza variabile e non più resistenti al calore di quanto non lo sia il micelio vegetativo. Il carattere differenziale più importante fra questo ed il genere *Actinomyces*, è la mancanza di « spore » nel micelio aereo; intendendo per spore « corpi che sono identici l'un l'altro nella forma, i quali hanno una speciale modo di formazione e sono distinguibili per un più grande potere di resistenza dei filamenti micelici e che in condizioni opportune germinano nuovo micelio » [Orskov]. Non costituisce una differenza profonda la presenza o non del micelio aereo, e la divisione del micelio vegetativo. Inoltre molti di questi microrganismi sono incapaci di liquefare la gelatina e idrolizzare l'amido e altri al contrario possono utilizzare la paraffina. Non decompongono la cellulosa e non producono pigmento. L'A. riferisce inoltre a questo genere alcune forme acidoresistenti come l'*Act. asteroides*, l'*Act. farciminicus*, l'*Act. caprae* senza per altro studiarle. Secondo l'A. questo genere fa parte della famiglia delle Proactinomicetaceae Lehmann et Neumann (= Mycobacteriaceae Chester).

Il genere *Asteroides* fu creato dal Puntoni (27, 28) nel 1935 su di alcune specie, ivi comprese l'*Act. asteroides*. Il genere è descritto con questi caratteri. In cultura il micelio sviluppa in forma di filamenti più corti e con ramificazioni ad angolo, e meno abbondanti di quanto non si verifichi nel genere *Actinomyces*, con disposizione radiata. Questi a vegetazione avanzata si fragmentano disordinatamente in articoli bacilliformi, oppure si risolvono in articoli coccoidi, che conservano la disposizione dei filamenti, dando l'aspetto di una fruttificazione artrosporica, la quale a sua volta

può determinare il cambiamento d'aspetto della superficie culturale, facendosi polverulenta. Manca tuttavia la formazione di un vero e proprio micelio aereo differenziato. I microrganismi di questo genere sono Gram-resistenti e parzialmente acido-resistenti. Le culture su i terreni solidi all'agar o su patata sono poco consistenti, spesso friabili e poco aderenti al sustrato, talora simili ai micobatteri. Le attività saccarolitiche sono assenti o quasi, e mancano proprietà proteolitiche. Questo genere si ricollega, secondo l'A, sopratutto ai mico e corine-batteri.

Appare evidente l'identità dei due generi. Le differenze sono più formali che di fatto. La mancanza di un micelio aereo differenziato secondo Puntoni corrisponde nel fatto alla mancata formazione di spore secondo Jensen. Il potere biochimico può variare da specie a specie e non può costituire differenza di genere. Riteniamo pertanto di riunire i due generi [vedi Baldacci (*)] in uno solo a cui spetta per priorità il nome datogli da Jensen

G. *Proactinomyces* Jensen 1931
= *Actinomyces* p. p. (Gruppo II a e b secondo Orskov 1923)
= *Asteroides* Puntoni 1935.

Ab initio micelium ramosum expansum, dein hyphae in segmentis variabilibus, irregolaribus frangantur, usque ad cocci-similes qui inter se, ut *Mycobacterium* atque *Corinebacterium* augunt. Micelium aëreum interdum desit; apparatus fructiferus semper desunt. In culturis coloniae aerobiae prominentes, sinuosas v. granulosas, friabiles, parum adherentes, varios colores quaeque prabens.

I. *Proactinomyces asteroides* (Epping.) Baldacci n. comb.

= *Cladothrix asteroides* Eppinger 1890
= *Streptothrix Eppinger* Rossi-Doria 1891
= *Oospora asteroides* Sauvageu et Radais 1892
= *Streptothrix aurantiaca* Rossi-Doria *fide* Gasperini 1894 (14)
= *Actinomyces asteroides* (Epping.) Gasp. 1894 nec Mac Callum 1902
= *Nocardia asteroides* (Epping.) Blanchard 1895 (5)
= *Actinomyces carneus* Gasperini 1896 nec Rossi-Doria *fide* Puntoni
= *Mycobacterium asteroides* (Epping.) Lehmann et Neumann 1896
= *Actinomyces* sp. Horst 1903, *fide* Henrici et Gardner
= *Actinomyces* sp. Schabad 1904 » » » »
= *Actinomyces* sp. Mac Donald 1904 » » » »

(*) Baldacci E. Boll. Soc. Biol. Sperim. 1937, f. 2, p

= *Actinomyces* sp. Stokes 1904 *fide* Henrici et Gardner
= *Actinomyces* sp. Loehlein 1907 » » »
= *Streptothrix freeri* Musgrave et Clegg 1907 *fide ipsibus* (24)
= *Discomyces brasiliensis* Lindenberg 1909 *fide* AA.
= *Actinomyces* sp. Fourleton 1910 *fide ipsius* (12)
= *Asteroides asteroides* (Epping.) Puntoni 1935.

Diagnosi (*): Micelio vegetativo, sottile, ialino, che si frammenta assai presto in elementi di grandezza variabile fino a coccoidi, di 0,2-0,4 μ di larghezza; questi elementi crescono e sviluppano attivamente secondo quella modalità detta sviluppo angolare con ramificazioni a V ed Y; micelio aereo scarso, che non da origine a spore, con ife interi brevi, più larghe, a seconda dei sustrati, delle ife vegetative, mai spiralate od uncinate, solo raramente ondulate od a S; gram-positive. In cultura cresce lentamente formando colonie all'inizio con forme ed aspetto a stella e filamenti raggiati, poi confluenti; rilevate, variamente increspate, rugose o pieghettate o granulose, friabili, d'un color giallo-rosso fino a rosso e rosso-mattone secondo i terreni. Le colonie raramente si ricoprono di vegetazione aerea, bianca, a ciuffi. Non possiede attività biochimiche; è patogeno per gli animali e per l'uomo.

Molte sono le specie e gli isolamenti riferiti a questa specie. L'elenco dei sinonimi da noi riportato è forse incompleto in tal senso, difatti molti degli attinomiceti acido-resistenti isolati da casi umani sono da riportarsi a questa specie. Un tentativo di revisione di questi è stato compiuto da Henrici e Gardner (17), che ne hanno descritto una nuova varietà: *Proact. asteroides* var. *gypsoides* (Henrici et Gardner) Bald. n. comb. (= *Act. gypsoides* Henrici et Gardner). Secondo questi AA. è possibile disporre in serie questi isolamenti di attinomiceti acidoresistenti ponendo ad un estremo della serie, in contatto con i batteri acidoresistenti, il *Proact. asteroides* e dall'altra la varietà *gypsoides*.

(*) Hyphis micelii vegetativi, sottilibus, hyalinis, in segmentibus variabilibus usque ad cocci-similes, 0,2-0,4 μ cr., frangentibus, qui strenue augunt cum ramis confactis ad V et Y; hyphis micelii aerii, quae apparatus fructiferus desunt, raris, integris, brevibus, nunquam spiralatis et incurvatis, raro ondulatis, Gram-resistentibus. In culturis coloniae primum asteroides cum ramis radiantibus; dein confluentes, friabiles, grumosae, roseo v. fulvo v. rufo usque ad rubrum v. laterinum coloratae, raro vegetationis aeriae adspersae. Biochimichae actiones nullae.

Hab. In morbo actinomycotico.

È importante rilevare che secondo il nostro studio sperimentale, non si può riferire a questa specie l'isolamento di Mac Callum (21), che deve invece essere riferito a *Act. carneus*, come diremo a proposito di questo. Parimente non riferiamo al *Proact. asteroides* l'*Act. caprae* Silbers., poichè riteniamo che si debba procedere ad uno studio sperimentale dei ceppi ancora esistenti sotto questo nome prima di pronunziarsi in merito, avendo il Silberschmidt (34) a sua volta comparato il suo ceppo con uno di *Act. asteroides*. Quanto all'*Actinomyces canis* Vacchetta, da alcuni AA. riferito a *Proact. asteroides*, esso deve essere considerato « nomen nudum » non conoscendosene le caratteristiche culturali. Per contro dell'*Act. brasiliensis* Lindenb. (16) si potrà fare una varietà, per la colorazione osservata su agar Sabououd in rosso-violetto, analoga a quella osservata nel ceppo R 2 su terreno patata in pezzi.

In vista della necessità di tenere distinti i ceppi riferibili al *Proact. asteroides* per le possibili diversità subspecifiche ed in vista di una revisione più che sia possibile completa di questi e dei ceppi acido-resistenti noi descriviamo come varietà distinte i ceppi B 1160 e R 2. Indichiamo il ceppo B 1160 con il termine:

Proactinomyces asteroides var. *crateriforme* Baldacci n. var. (*).

Dalla specie differisce per la minore tendenza alla fragmentazione delle ife vegetative che tendono a conservarsi intere e sviluppano in forma di colonie isolate, ramificate; e per la mancanza assoluta di un micelio aereo. Nelle culture le colonie hanno una colorazione più intensa di un rosso vinoso e rosso etrusco e nei primi stadi restono distinte in forma di piccoli dischi incavati a guisa di crateri.

Il ceppo R 2 è contraddistinto dal termine:

Proactinomyces asteroides var. *decolor* Baldacci (**).

Dalla specie differisce per una maggiore tendenza a produrre micelio aereo, bianco, e per la mancanza di una colorazione della massa vegetativa sui sustrati di cultura.

II. *Actinomyces carneus* Rossi-Doria emendavit Baldacci.

Ad *Actinomyces carneus* Rossi-Doria riferiamo, come si è detto, i ceppi C 1, B 1602 e R 4. Oltre gli isolamenti indicati nella parte

(*) A specie differt propter fragmentationem nonnullam hypharum micelii vegetativi, et inopiam micelii aerii. In culturis coloniae rubro-vinoso v. rubro-etrusco coloratae et primum ad crateres efformantes.

(**) A specie differt propter divitiam micelii aerii albi et absentiam colorationem micelii vegetativi in culturis.

storica riteniamo dover riferire a questa specie l'isolamento di Mac Callum (21). Ci conferma in questo l'esame sperimentale del ceppo B 1602 che è etichettato come ceppo Mac Callum ed isolato da caso umano generalizzato; del ceppo C 1, conservato presso la nostra micoteca ed etichettato « *A. asteroides* Mac Callum », ciò che fa pensare che si trattasse di un trapianto del ceppo di Mac Callum; la concordanza culturale e morfologica dei due ceppi; ed infine il fatto che Mac Callum descrivendo questo isolamento parla di catene di elementi coccisimili nel micelio aereo, « fioritura bianca » abbondante nel terreno patata, mentre nel micelio vegetativo distingue corpi che non gli suggeriscono idee di spore. A questa specie riportiamo anche il ceppo R 4 etichettato come « *A. asteroides* ». La descrizione originaria incompleta di Rossi-Doria viene ad essere emendata dal nostro esame in tal maniera:

Actinomyces carneus Rossi-Doria emendavit Baldacci

= *Actinomyces carneus* Rossi-Doria 1891
= *Actinomyces asteroides* Mac Callum 1902 nec Eppinger 1890
= *Actinomyces carneus* Rossi-Doria *fide* Baldoni (4), Fava (11), Dessy e Bartoli [Morelli (22)] De Crescenzi (8).

Diagnosi (*): Micelio vegetativo sempre intero, sottile, di 0,4-0,6 μ di diametro, non settato, con ramificazioni monopodiali, ad angolo retto ed andamento sinuoso; micelio aereo più largo del precedente, di circa 1 μ di diametro, che si fragmenta basipetalmente ed abbondantemente in spore ellittiche, regolari, dall'aspetto di catenelle, di 1-1,3 μ. Le ife di questo micelio si incurvano ad uncino ed a spirale, con spirale destrorsa, ed assumono una tinta più scura con riflessi rosei e contorni più accentuati. In cultura cresce abbastanza rapidamente formando colonie rotonde, rilevate, opache, aderenti al sustrato, giallo chiare o giallo rosee secondo i sustrati. Ha aspetto tipico a questo riguardo su terreno Pollacci. Assai presto le colonie si ricoprono di vegetazione aerea bianca cretosa che invecchiando diventa bianco-sporco. La comparsa di questa vegetazione è in rapporto alla natura del sustrato. Possiede attività biochimiche notevoli ed è stato isolato dall'aria e dall'uomo.

(*) Hyphis micelii vegetativi semper integris, subtilibus, hyalinis, 0,4-0,6 μ cr., non septatis et cum ramis sinuosis; hyphis micelii aerii spiralatis, 1 μ cr., frangentibus strenue in segmentibus qui sporas dictas, ellicticas, catenulatas, 1-1,3 μ cr., sunt. In culturis coloniae globosae, opacae, substratum adherentes, fulvae v. rubrae, in album coloratae propter vegetationem aeream. Biochimichae actiones nonnullae.

Hab. in aëre et in morbo actinomycotico.

Conclusione

Dall'esame dei ceppi in esperimento risultano definite le caratteristiche morfologiche, culturali e biochimiche di due specie: *Proactinomyces asteroides* (Eppinger) Baldacci e *Actinomyces carneus* Rossi-Doria emend. Baldacci.

RIASSUNTO

L'A. studia le caratteristiche morfologiche, culturali e biochimiche di 7 ceppi di *Actinomyces*, etichettati in parte con il binomio *Act. asteroides*. Da tali ricerche risulta che sotto questo nome sono confuse due specie ben distinte e diverse: il *Proactinomyces asteroides* (Eppinger) Baldacci, a cui l'A. riferisce quattro ceppi studiati con due varietà: var. *crateriforme* Bald. e var. *decolor* Bald. L'altra specie è costituita dall'*Act. carneus* Rossi-Doria, a cui l'A. riferisce tre dei ceppi studiati, e che è di necessità emendata, data l'incompletezza della descrizione originaria.

Dallo studio dei caratteri del *Proactinomyces asteroides* l'A. risale a quelli del genere, che è fra i più recenti della sistematica di questi microrganismi.

L'A. accompagnando le esperienze con le ricerche bibliografiche stabilisce la sinonimia di queste specie e ne dà la diagnosi latina.

SUMMARIUM

A. persequitur anquires de Actinomycetibus, quorum hic considerantur duae species: *Proactinomyces asteroides* (Epp.) Baldacci et *Actinomyces carneus* Rossi-Doria emendata a Baldacci.

SUMMARY

The morphologic, cultural and biochemical characteristic of 6 strains labeled under the binomial *Actinomyces asteroides* were studied. Under the same specific name, two different species are comprised, namely: *Proactinomyces asteroides* (Epp.) Bald. (= *Act. asteroides* Epping.) and *Act. carneus* Rossi-Doria. To the first species are referred 4 strains, and 2 varieties (var. *crateriforme* Bald. and var. *decolor* Bald.) decribed. To the second species are referred 3 strains. The description of *Act. carneus* is completed and, in part, modified. Full description and synonymy of both species are appended.

BIBLIOGRAFIA

(1) Baldacci E. — Contributo alla sistematica degli Attinomiceti. I. Sull'*Actinomyces bovis* Harz e sull'*Act. sulphureus* Gasp. Atti Ist. Botanico Pavia, S. IV, IX, 243-271; 1937.

(2) — Contributo ecc. II. *Actinomyces Bostroemi* Baldacci, c. s. p. 299-314; 1937.

(3) — La conception de l'espece dans les Actinomycetes ecc. Comunicazione VI Congresso Microbiologia. Milano. 1937.

(4) Baldoni — Su di un caso di Streptotricosi umana dovuta alla *Streptothrix carnea*. Giornale R. Società Ital. Igiene, XXXII, 6; 233-252; 1910.

(5) Blanchard in Bouchard. — Traitè du pathologie generale. II; 857; 1896.

(6) Brumpt E. — Precis de parassitologie. Masson 1936.

(7) Castellani A. e Chalmers J. — Manual of tropical medicine. Baillère. Londra.

(8) De Crescenzi G. — Infezioni da *Act. carneus*. Archivio Ital. Chirurgia VII, I; 1924.

(9) Dessy J. — Pseudo-tubercolosi da *Cladothrix*. La settimana medica dello Sperimentale. 1891.

(10) Eppinger H. — Ueber eine neue pathogene *Cladothrix* und eine durch sie hervorgerufene Pseudotuberculosis (cladothrichica). Beitrage zur pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. IX, 287-328; 1890.

(11) Fava A. — La flora microbica della congiuntiva avanti e dopo la dacriocistostomia. Clinica Oculistica; XIV; 1793-1844 e 1889-1912; 1914.

(12) Fourleton A. G. R. — The Milroy Lectures on the Streptothricoses and Tubercolosis. The Lancet; I; 551-558; 626-631; 769-773; 802; 1910.

(13) Gasperini G. — Ricerche morfologiche e biologiche sul genere *Actinomyces* Harz, come contributo allo studio delle relative micosi. Ann. Istituto Igiene Sper. Roma. II; (N. S.) 167-229; 1892.

(14) — Ulteriori ricerche sul genere *Actinomyces*. Atti Soc. Toscana Scienze Nat. P. V.; IX; 4 marzo 1894.

(15) — Nuove ricerche sull'attinomicosi sperimentale. Ann. Ist. Igiene Sper. Roma. VI, (N. S.) 1896 e Atti Soc. Toscana Scienze Nat. P. V. 5 luglio 1896.

(16) Gomez J. M. — Nocardiose de localozação rara. Ann. Paulistas Med. Cirurg. XIV; 150-156; 1923.

(17) Henrici A. T. e Gardner L. — Acidfast actinomycetes ecc. The Journal of Infections Diseases. XXVIII, 232-248; 1921.

(18) Jensen H. L. — Contributions to our Knowlegge of the Actinomycetales. II. The Prooc. Linnean Soc. of N. S. Wales, LVI; 4; 334-370; 1931.

(19) — ibidem. IV; c. s. LVII. 5-6; 364-376; 1932.

(20) Lehmann e Neumann. — Bacteriologische Diagnostik. Monaco.

(21) Mac Callum W. G. — On the life Hystory of *Actinomyces asteroides*. Centr. f. Bakt. I. Abt. XXXI; 12; 529-547; 1902.

(22) Morelli E. — Contributo allo studio dei rapporti esistenti fra i varii microrganismi isolati dai focolai actinomicetici. Lo Sperimentale. Firenze; LXXXIII, 231-255; 1929.

(23) — Ricerche sulla biologia delle streptothricee. Bull. Ist. Sierot. Milanese. IX, 367-377; 1930.

(24) Musgrave W. E. e Clegg M. T. — The etiology of mycetoma ecc. Philippine Jour. Sci. B. 2; 477-511; 1907.

(25) Pollacci G. — Trattato di Micopatologia. v. I-IV.
(26) — e Nannizzi A. — I miceti patogeni dell'uomo e degli animali descritti e delineati per l'osservazione al microscopio. 1922.
(27) Puntoni V. e Leonardi D. — Sulla sistematica degli Attinomiceti: *Asteroides*; n. g. Rendiconti R. Acc. Naz. Lincei, XX, serie 6; 12; 1934.
(28) — Sulla sistematica degli Attinomiceti. Proposta di un nuovo genere: *Asteroides*. Ann. Igiene XLVI, 12; 259-539; 1936.
(29) Orskov P. — Investigations into the morphology of ray fungi. 1923.
(30) Rossi-Doria T. — Su di alcune specie di *Streptothrix* trovate nell'aria. Ann. Igiene Sper. Roma. I; (N. S.); 399-438; 1892.
(31) Sartory A. — Champignons parasites de l'homme et des animaux.
(32) Sauvageu C. e Radais M. — Sur les genres *Cladothrix*, *Streptothrix*, *Actinomyces* e description de deux *Streptothrix* noveux. Ann. Ist. Pasteur, VI, 1892.
(33) Serra G. — Infezioni sperimentali da *Act. carneus*. Lo sperimentale LXXX, 251-278; 1926.
(34) Silberschmidt W. — Sur une nouveau *Streptothrix* pathogene (*S. caprae*). Ann. Ist. Pasteur. XIII, 841-853; 1899.
(35) Tusini G. — Sopra l'attinomicosi del piede. Atti Soc. It. Chirurgia., p. 48 (estratto) 1900 e Archiv f. klinische Chirurgie, p. 39 (estratto) Bd. 62; 2; 1900.
(36) Waksman S. A. — Cultural studies of species of *Actinomyces*. Soil Science VIII, 2; 71-207; 1919.
(37) Dodge C. W. — Medical Mycology. 1935.

(Finito di stampare il 15 settembre 1937-XV).

R. UNIVERSITA DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

RICERCHE ED ESPERIENZE SULLE MALATTIE DEL RISO (*ORYZA SATIVA* L.)

II. Il " Brusone „ non parassitario del riso

Nota del Dott. ELIO BALDACCI
Sperimentatore del R. Laboratorio Crittogamico

(Con 21 illustrazioni)

INDICE

Introduzione e scopó del lavoro . . . . . *pag.* 161
Riassunto storico sul « Brusone » . . . . . » 162
Ambiente in cui si è sviluppata la malattia . . . . . » 171
Sintomatologia ed eziologia del « brusone » parassitario e non parassitario » 176
1) Tentativi d'isolamento di agenti parassitari . . . . » 176
2) Sintomatologia del brusone parassitario e non parassitario . » 178
3) Tentativi di riproduzione sperimentale della malattia . . » 181
Conclusioni . . . . . » 183
Riassunto . . . . . » 185
Summarium . . . . . » 186
Summary . . . . . » 186
Letteratura citata . . . . . » 186

Introduzione e scopo del lavoro

La Società Bonifica Terreni Ferraresi inviava nel 1934 a questo Laboratorio, delle piante di riso dichiarate affette da « brusone ». Il Chiar.o Prof. G. Pollacci, Direttore del Laboratorio, mi affidava lo studio del materiale e le indagini relative alla malattia. Per intercessione della Stazione di Risicultura di Vercelli, diretta dal Chiar. Senatore Prof. N. Novelli, ci furono rimessi in seguito altri campioni di piante di riso, in vari stadi della malattia. Tuttavia la ricerca diretta su tale materiale non dette risultati apprez-

zabili, di conseguenza si credette opportuno compiere un sopraluogo da parte del R. Laboratorio Crittogamico nella zona di bonifica, per raccogliere dati ed osservazioni sulla vegetazione e sullo stato del terreno; e per prelevare inoltre una serie di campioni di terra di bonifica e di acqua di drenaggio d'irrigazione, campioni che furono usufruiti per esperienze.

Le fotografie annesse illustrano meglio di una descrizione le condizioni delle culture, con l'avvertenza che si osserva ono, come ci furono riferite per gli anni precedenti, delle differenze sensibilissime sull'entità dei danni causati. Ciò in dipendenza di fattori multipli (condizioni e stato del suolo in rapporto alla durata della messa in cultura, allo stato di drenaggio ed ai lavori compiuti, anche per le culture precedenti, alle razze di riso coltivate ed ai fattori culturali, ecc.) fattori che non abbiamo analizzato particolarmente e sui quali non ci soffermiamo. I danni variavano da una perdita quasi totale del prodotto ad una riduzione generalmente non minore del 20-30 % sul raccolto normale. Le fig. 1-2-3-4 mostrano le differenti condizioni di campi attigui coltivati a riso, anche in dipendenza alla diversità della maturità e dello sviluppo delle piante. Le fig. 5-6 mostrano delle parcelle fortemente brusonate. Il diverso comportamento delle razze è dimostrato dalle fig. 7-8-9. Le figg. 10-11-12-13 e 14 sono intese a mostrare i particolari delle parcelle fortemente brusonate. Se i caratteri cromatici non sono messi in evidenza nelle fotografie, sono tuttavia evidenti i caratteri del brusone per il disordine della vegetezione, per le malformazioni delle piante, per il reclinare irregolare dei culmi e per il rachitismo.

Riassunto storico sul « brusone »

La storia del « brusone » e più particolarmente del brusone parassitario è stata già oggetto di esame da parte di varii AA., che si sono occcupati di questo argomento; pertanto ci limitiamo qui ai pochi cenni per la comprensione del nostro studio.

La tendenza attuale è quella di considerare il brusone del riso come dovuto a cause parasitarie, ad una specie cioè del genere *Piricularia*.

In origine il termine « brusone » serviva ad indicare una malattia del riso di aspetto complesso, ad eziologia non definita ed oggetto di discussione e di polemica. Infatti mentre Sandri (42) fin dal 1874 attribuiva il brusone a cause parassitarie e descriveva e figurava una serie di funghi, in gran parte oggi riconosciuti sa-

profiti, ma tra i quali figurava già il vero parassita, l'Angelini (1) considerava nello stesso anno questa malattia di natura non parassitaria con tendenza ad attribuire la causa all'ambiente meteorico.

Gli studi condotti in Italia dal 1874 al 1905 verterono in maniera quasi esclusiva sul brusone parassitario e fatta ecccezione delle osservazioni del Voglino (48) intorno ad una presunta causa batterica, tutti gli AA. insistevano sulla natura fungina della malattia. È soltanto tra il 1905 e il 1908 che Brizi (8) riafferma l'esistenza di un brusone non parassitario, in rapporto a disturbi fisiologici. Tuttavia anche dopo le ricerche di questo A. gli studi

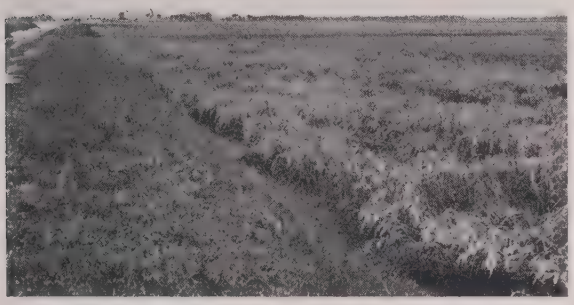


Fig. 1

ulteriori sono ancora in prevalenza indirizzati sul « brusone » parassitario e più specialmente tendono a chiarire i fattori eziologici, patogenetici, immunitari e biologici del brusone da *Piricularia*, da *Helminthosporium* sp. precedentemente confuso con *Piricularia,* ed infine a studiare altre malattie del riso dovute sempre ad agenti fungini poco noti (malattie da *Sclerotium* sp.). Intanto la malattia, che sembrava localizzata nell'Italia, veniva segnalata e studiata anche in Giappone (1896) e successivamente in America (1905) e quindi segnalata quasi ovunque, dove il riso è oggetto di coltivazione.

Il fatto che la malattia di origine non parassitaria venga quasi completamente trascurata e dimenticata, come risulta dai brevi accenni fatti, ci ha indotto a rendere note le osservazioni e le ri-

cerche oggetto di questo lavoro, per confermare l'esistenza di una malattia a sintomatologia generale del « brusone » ma in assenza di cause parassitarie.

Non insistiamo in maniera particolareggiata sulle idee che si avevano intorno alla malattia e alle sue cause, prima del 1890, per le quali rimandiamo ai riassunti storici degli AA. citati e più recentemente passati in rassegna da Chiappelli (17). Per quanto riguarda la malattia considerata ad eziologia parassitaria ci limitiamo a ricordare che nel 1892 Briosi e Cavara (7) descrissero la *Piricularia oryzae,* distinta dagli altri funghi fin dal 1871 dal Garovaglio (25); e nel 1875-76 da Garovaglio e Cattaneo (26); senza

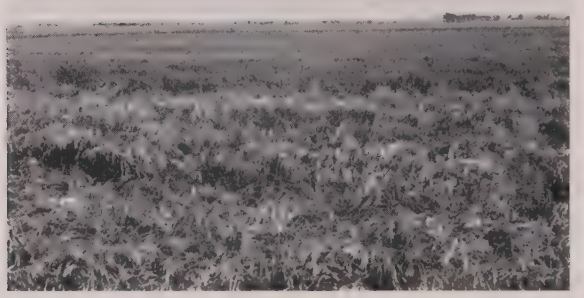


Fig. 2

tuttavia collegare il « brusone » agli effetti del parassitismo del fungo. Fu solo nel 1903 che Ferraris (23) a conclusione dei suoi studi ritenne che il brusone fosse causato dalla *Piricularia.* Questo punto di vista, sebbene in parte modificato, fu validamente appoggiato, da Briosi, Alpe e Menozzi (6) e da Farneti (19, 20, 21, 22) tra il 1904 e il 1906. Per un aggiornamento dello stato degli studi in quel periodo si confronti Montemartini (38). Nel frattempo in Giappone Shirai (43) descriveva un fungo presentante una notevolissima analogia con la *Piricularia oryzae* e causante la malattia detta « imochi-byo » del riso in Giappone. Due anni dopo Hori (28) identificava il fungo giapponese con la *Piricularia grisea* (Cke) Sacc. per contro Miyake [in Nishikado (40)] dopo avere sentito l'opinione del compianto Prof. Briosi, identificava definitivamente il fungo

dell'« imochi-byo » con la *Piricularia oryzae*. Questa identità veniva confermata da Kavakami (30) e successivamente dallo Shirai (43, 45) e Miyake (36, 37) e da tutti gli altri numerosi Autori giapponesi che si sono occupati in seguito dell'argomento [cfr. Nishikado (40)].

Nel frattempo i fitopatologi degli Stati Uniti d'America iniziavano la serie di studi sulla malattia del riso, detta « blast », per opera di Metcalf (31-35) che la segnalava nel 1878, notandone successivamente le analogie col brusone. Tra il 1907 e il 1909 lo stesso A. identificava il « blast » con il « brusone » attribuendo la malattia alla *Piricularia*. Tale opinione fu immediatamente confermata da Fulton (24), da Duggar (18), e da Stevens (46) ecc. (*).

Fig. 3

Poichè lo studio del brusone parassitario da *Piricularia* non ha un immediato interesse ai fini del nostro lavoro, ci limitiamo a queste segnalazioni, senza riassumere tutta la abbondante letteratura americana ed orientale su questo argomento.

Una ipotesi che non ha avuto nessuna conferma sperimentale e che oggi è abbandonata, è quella del Voglino (48), che nel 1897 pubblicò una memoria intesa a considerare il brusone del riso come

(*) In questo breve riassunto della malattia del brusone da causa parassitaria non si è fatta distinzione fra gli studi che attribuiscono l'agente parassitario a *Piricularia oryzae* e quelli a *P. grisea*. Su tale quistione e sui rapporti tra i due funghi esiste tutta una letteratura prevalentemente americana relativa al « brusone » del riso e di varie graminacee.

una batteriosi e nel 1905 battezzò il presunto agente patogeno come *Bacillus oryzae*. Che il brusone non sia dovuto ad uno Schizomicete è oggi fuor di dubbio, ma non è escluso che il bacillo studiato da Voglino sia causa di un'altra malattia, come confermerebbe il fatto che batteriosi delle piantine di riso sono state rinvenute e descritte in Giappone. Così per esempio lo *Pseudomonas oryzae* Uyeda et Ishiyama [= *Bacterium oryzae* (Uyed. et Is.) Nak.] e il *Bacillus oryzae* Hori et Bokura che sarebbe associato al precedente.

Brizi (12) nel 1908 pubblicò delle esaurienti osservazioni sui batteri delle radici, mettendo in luce con una serie di dati sperimentali l'assenza di potere patogeno per le sei forme da lui stesso

Fig. 4

isolate, e dimostrando la mancanza di un rapporto tra i marciumi radicali e le forme schizomicetiche associate.

È solamente per completare questa breve rassegna, che accenniamo all'ipotesi di un rapporto diretto tra agenti meteorici e brusone sostenuto principalmente da Cantoni (14) e specialmente tra i subitanei abbassamenti della temperatura ed il comparire della infezione. L'importanza dei fattori meteorici è stata confermata indirettamente dagli studi degli agenti parassitari della malattia, nei rapporti reciproci tra *Piricularia* e riso. A questo proposito si veda Bordiga-Silvestrini (5), Brizi (12) il quale ultimo A., nega un rapporto diretto tra temperatura e brusone. Allo stesso titolo accenniamo appena ai rapporti tra brusone parassitario e concimazione del riso, per i quali rimandiamo alle osservazioni di Chiappelli (17).

Tra il 1905 e il 1908 una ulteriore teoria era emessa da Brizi, che la suffragava con una serie di osservazioni e di esperimenti, pubblicate in varie memorie [1905 (8) 1906 (9) 1906 (10) 1907 (11) 1908 (12)].

Il Brizi ha sostenuto che il brusone sia dovuto a disturbi fisiologici del sistema radicale che si traducono in lesioni anatomiche, precedenti ogni altra manifestazione della malattia del riso. Sin dalle prime osservazioni di questo A. (8) tanto dalle constatazioni in risaia, come da quelle effettuate in laboratorio, risultò chiaramente che lo stato di asfissia provoca nelle piantine di riso delle alterazioni radicali a cui susseguono quelle della porzione epigea

Fig. 5

della pianta. In tal modo egli veniva ad osservare e provocare un « brusone » del riso in assenza di agenti parassitari. Le ricerche successive del Brizi (9) estendono e completano le precedenti osservazioni, mentre è studiata con cura la morfologia, l'anatomia delle radici di queste piante e l'istopatologia delle alterazioni radicali e i rapporti tra condizioni meteoriche e « brusone ». Egli non riuscì a provocare la malattia inoculando la *Piricularia* ma osservò la fruttificazione di questo fungo su foglie di piante affette da lesioni radicali. Il Brizi eseguì pure delle osservazioni sulle alghe dell'acqua di risaia e sulla loro influenza sulla aereazione, notando un certo rapporto tra abbondanza di alghe verdi ed assenza o riduzione del brusone.

Due nuove pubblicazioni del Brizi (10, 11) non sono che riassunti critici sui risultati ottenuti da lui e da altri. L'ultima pub-

blicazione (12), in parte di sapore polemico, tende a negare l'azione patogena della *Piricularia* e di altri funghi sul riso, e l'azione dei batteri radicali sullo sviluppo della malattia. Le successive osser-

Fig. 6

zioni meteoriche in risaia non dimostrarono dei rapporti ben definiti tra sopravvenire della malattia e squilibri di temperatura o

Fig. 7

tra terreno ed aria. Le precedenti conclusioni sono quindi da lui stesso confermate: « l'asfissia, intesa nel senso lato, o perchè alle radici venga a mancare l'ossigeno come tale, o perchè esso sia

sottratto da fenomeni di riduzione e sostituito da altri gas venefici come metano, idrogeno solforato, anidride carbonica, è la principale se non l'esclusiva delle cause che danno origine prima al brusone ». Per conseguenza: « tutte le cause che contribuiscono a rendere più soffice ed aereato il terreno, e privo di gas riducenti o velenosi il sottosuolo nel quale sono immerse le sottili radici assorbenti del riso, sono quelle che attenuano o rendono nulli gli effetti del brusone ».

*
* *

In conclusione le vedute ed i risultati sperimentali dei singoli ricercatori sino al 1930 si sono polarizzati attorno a due opinioni

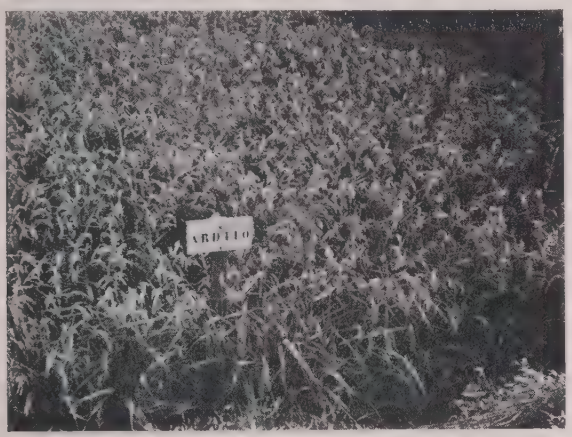


Fig. 8

diverse: una che riferiva alla *Piricularia* la causa del brusone e tendeva a negare ogni influenza fondamentale dei fattori edafici, sostenuta dalla Scuola Pavese facente capo al Laboratorio Crittogamico; l'altra che tendeva a negare qualsiasi origine parassitaria della malattia, dimostrando che essa è dovuta a perturbate condizioni di aerobiosi delle radici. Gli studi del Brizi che pure avevano una solida base sperimentale sono passati in seconda linea, come abbiamo detto, quando invece sin dal 1906 il Metcalf aveva trovato un terreno di conciliazione nell'ammettere l'esistenza di due brusoni, uno dovuto ad agenti parassitari, l'altro a cause fisiologiche. Le nostre osservazioni in campo e le ricerche sperimentali

confermano le esperienze e le opinioni espresse da Brizi, senza per altro con ciò mettere menomamente in dubbio l'esistenza di un brusone da cause parassitarie. Questa nostra conclusione avrebbe potuto essere anticipata qualora da parte dei vari studiosi si fosse considerato che una sintomatologia, come quella del brusone, poteva essere determinata in forme grosso modo identiche ma da causa ben diverse. In altri termini se si fossero considerate le manifestazioni della malattia come l'eguale reazione della pianta ad agenti e cause fra loro distinte. Analogamente a quanto oggi si pensa di molte altre malattie, fra cui la « clorosi », il termine « brusone » viene ad indicare uno stato patologico apparente senza collegamenti diretti con eziologie specifiche.

Fig. 9

In realtà fin dal 1874, le opinioni degli scrittori di patologia vegetale erano già divise a questo proposito: alcuni come Pollini (40), Sandri (42), Moretti (39) pensavano che brusone fosse sinonimo di carolo; mentre altri, come il citato Angelini (1), Brugnatelli (13), Biroli (4) li consideravano distinti. Il Garovaglio (25) unificò formalmente una serie di malattie contraddistinte con nomi differenti, però distinse sulla base delle osservazioni del Sandri (42), del Moretti (39), del Gera (27), del Berti-Pichat (3) ecc., un « carolo maggiore », un « carolo minore » e nel carolo maggiore il « carolo bianco » e il « carolo nero ». Non è possibile allo stato attuale riconoscere nei vari termini usati, le diverse malattie del riso, quali si conoscono e si definiscono oggi. Ma è opportuno far rilevare

che si era fin da allora osservata una sintomatologia leggermente diversa, alla quale con ogni probabilità corrispondevano cause diverse, come pare evidente dagli scritti dei varii AA. Per quanto sia difficile poter discriminare i significati di « carolo » e di « brusone » in quanto variano nelle interpretazioni dei singoli scrittori, si può osservare che già il Sandri e più chiaramente ancora il Brugnatelli, avevano distinto le due malattie. Il carolo parrebbe corrispondere maggiormente alla malattia provocata dalla *Piricularia,* e se ne distinguerebbero aspetti diversi, a seconda degli attacchi precoci o tardivi ai culmi o alle pannocchie. Il « brusone » parrebbe

Fig. 10

essere dovuto a cause ambientali sebbene sia difficile dire quanta parte debba attribuirsi a queste e quanta ad agenti patogeni ad andamento morboso generalizzato come gli *Sclerotium*.

Ambiente in cui si è sviluppata la malattia

Non abbiamo studiato particolarmente i profili del suolo dove si è manifestata la malattia, nel suo complesso, però possiamo asserire che la distribuzione e la natura degli orizzonti è quella tipica dei suoli torbosi. Più esattamente, il suolo parrebbe corrispondere al « lowmoor peat », a contenuto in ceneri ed azoto relativamente alto, a basso contenuto in cellulosa e ad acidità variabile. È un tipo di suolo formatosi per decomposizione parziale e assai incompleta della materia organica, sotto condizioni anaerobiotiche (o mi-

croanaerobiotiche) in regioni permanentemente o semi permanentemente inondate.

Su materiale da noi inviato, Verona (47) che studiò la microbiologia di questo terreno, riferisce i seguenti dati : Acqua : 58,08 % sostanza organica 36,06 % (pari all'88,12 % di sostanza secca). Il pH da lui rilevato non era eccessivamente basso : pH = 5,9. Egli osservò anche l'assenza di carbonati e di cloruri.

Dobbiamo alla cortesia dei dirigenti della Società i seguenti dati analitici, effettuati dal Laboratorio di Chimica Agraria di Milano, diretto dal Prof. Pratolongo e dalla Stazione di Risicultura di Vercelli, diretta dal senatore Novelli.

Tavola I.

	H_2O %	Sostanze organiche %	$CaCo_3$ %	N %	K_2O %	P_2O_5 %	pH
Tenuta Contana	130	688	—	26,00	0,65	2,90	4,4
» Virginia	85	407	—	14,70	0,60	3,12	4,5
» Crosero	118	404	—	15,00	1,01	1,98	4,6
» Contana	88	282	—	11,10	0,65	2,19	4,3
» Braendoli	88	359	—	13,40	0,84	2,46	4,6
» Virginia	78	424	—	15,40	0,80	2,55	4,4
» Contana	77	376	—	13,33	0,66	3,01	4,5
» Braendoli	72	314	—	11,90	0,56	2,55	4,6

Queste analisi effettuate nel 1932 mostrano un pH molto inferiore a quello da noi riscontrato nel 1933, appena compreso nel limite minimo delle culture agrarie più resistenti all'acidità. Altri dati sulla concentrazione idrogenionica, effettuati per mezzo di potenziometro, accertarono dei pH notevolmente inferiori, compresi tra un minimo di 5,2 ed un massimo di 6,4. In altre serie di campioni di terra, i nitrati erano presenti in traccie in due di essi, in scarsa quantità in tre, in discreta quantità in due. La sostanza organica variava da un minimo di 16 % ad un massimo del 42 % e l'azoto totale era contenuto in media dal 13 al 15 %. Tutti i campioni manifestarono un alto potere riducente. La salinità era

bassa (minore dell'1 °/oo) in tutti salvo che in due campioni ove era rispettivamente maggiore del 1 °/oo e maggiore del 2 °/oo. In nessun campione era contenuto calcare. Il saggio fisiologico secondo Neubauer rivelò per kg. di terreno secco, mmgr. 60 e mmgr. 19 di P_2O_5 e mmgr. 283 e mmgr. 628 di K_2O.

Queste determinazioni confermano che il terreno in cui si è sviluppata la malattia è un tipico suolo torboso, la cui trasformazione in terreno agrario si è appena inziata. In tutti i campi, in misura varia, era manifesto l'odore di idrogeno solforato, che era molto facilmente avvertibile quando il terreno era rimescolato di recente, come durante il discerbamento. Gli effetti dell'idrogeno

Fig. 11

solforato erano evidenti sulla fauna ittica in quanto numerosi pesci galleggiavano morti nei canali terziari e secondari di drenaggio, la cui acqua manifesta una reazione nettamente acida ed appena prelevata è leggermente giallo-brunastra, opalina e torbidiccia; mantenendola in riposo all'aperto si formano in superficie dei veli iridiscenti ed il colore dell'acqua abbrunisce rapidamente sino ad un colore rosso-bruno intenso o bruno verdastro.

Lo studio microbiologico del terreno, fu con molta gentilezza effettuato in seguito a nostra richiesta, da Verona (47). Egli accertò:

1) Una carica batterica unitaria molto scarsa (105.000 schizomiceti per grammo) a cui faceva riscontro un contenuto in miceti alto (108.000) ed un alto contenuto in attinomiceti (40.000).

Espresse in percentuali queste cifre sono il 41,24 % di batteri; il 15,75 % di attinomiceti, il 43,01 % di miceti.

2) Il potere di ammonizzazione è lento cosicchè la regressione della sostanza organica è poco attiva, probabilmente per la presenza di sostanze tossiche nelle acque di circolazione.

3) Malgrado una scarsa presenza di germi specifici il potere di nitrificazione è praticamente nullo, circa il 10 % di un terreno normale.

4) Al contrario è attiva la denitrificazione con la scomparsa dopo 70-72 ore dall'innesto, dei nitrati immessi.

5) Il potere di azotofissazione è assai debole, pur essendo presenti degli azotobatteri. Ciò è riferito alla presenza di composti

Fig. 12

umici a radicali acidi e alla flora butirrica. Sullo scarso guadagno in azoto predominano le forme anaerobie sulle aerobie.

6) La produzione unitaria di CO_2 è molto alta e superiore a quella di altri terreni torbosi studiati raggiungendo fin dopo 24 ore, 232 mmgr. ogni kg. di terra secca. Ciò è senza dubbio in rapporto al fatto che il terreno è di bonifica agraria recente.

7) La decomposizione della cellulosa è piuttosto lenta e si effettua probabilmente con formazione di metano e di altri idrocarburi.

8) La riduzione dei solfati e solfo-composti organici così come il processo di idrogenazione dello zolfo elementare sono attive.

Nel complesso il giudizio di Verona sulle attività microbiche

di questo terreno agrario è sfavorevole. In particolare la cultura del riso non favorisce l'evoluzione del suolo torboso verso il terreno agrario, in quanto la sommersione necessaria alla cultura, tende ad ostacolare i già difficili processi ossidativi.

L'esame protistologico fu da noi effettuato solo in via preliminare e qualitativamente. I protofiti vi sono particolarmente scarsi e più specialmente scarse sono le Cloroficee e le Desmidacee. Sono invece frequenti le forme macrospirillari ed affini. Abbastanza ricca è pure la fauna protozoica e specialmente ciliati. Ciò derivò dall'esame tanto del plancton superficiale quanto di quello sommerso ottenuto per centrifugazione dell'acqua di drenaggio. Nel complesso

Fig. 13

si ha a che fare con un ambiente poli-meso-saprobico, che è influenzato dai costituenti di acque di scolo, (e particolarmente dell'alto contenuto in H_2S) e che a sua volta ostacola le attività ossibiotiche dei terreni da cui deriva.

Le analisi microbiologiche delle risaie sono ancora molto scarse e quella che a nostra conoscenza è più completa è stata effettuata in Giappone da Itano e Arakawa (29). Il suolo esaminato da questi AA. aveva un pH variabile, che diminuiva alla fine della sommersione, sino a giungere a pH = 5,9, partendo da pH = 7,0 all'incirca. Si tratta in ogni modo di un terreno meno acido di quello da noi esaminato. La carica batterica era notevolmente più alta, con una media di 21.510.000 batteri ed attinomiceti per grammo; mentre il numero dei funghi è più basso, variando da 13.000 a

50.000. L'ammonificazione è attiva e così la nitrificazione, mentre la denitrificazione è notevole. L'azotofissazione è pure notevole, ed attiva la degradazione della cellulosa. La quantità di CO_2 prodotta varia 80 a 200 milligrammi circa per Kg. di terra secca. Per quanto la comparazione dei dati non abbia un valore assoluto, è facile osservare che anche sotto le speciali condizioni create dalle colture del riso permangono differenze fra il terreno agrario maturo e quello da noi studiato.

Fig. 14

Sintomatologia ed eziologia del brusone parassitario e non parassitario

1) Tentativi d'isolamento di agenti parassitari

Sui campioni inviatici e più completamente su quelli da noi prelevati direttamente, si effettuò una serie di ricerche microscopiche dirette e di prove culturali, tendenti ad isolare i microrganismi associati alla malattia. Le osservazioni microscopiche dirette, effettuate più abbondantemente dei tentativi di cultura, non misero in evidenza la presenza di miceti ai quali attribuire una funzione patogena. In particolare non si riscontrò mai la presenza di specie del genere *Piricularia*. Raro apparve trovarsi l'*Epicoccum purpurascens* Ehrbg., ospite non infrequente in spighette alterate. Un *Helminthosporium* sp. probabilmente riferibile all'*H. oryzae* fu rin-

venuto in foglie di piante non affette da « brusone ». Le prove culturali si effettuarono prelevando asetticamente frammenti di radici, di culmi, di guaine fogliari, di foglie, di piccioli dell'infiorescenza e parti fiorali e fruttifere e seminandole in agar carota ed in terreno Pollacci. Incubate le provette a temperatura ambiente, si ebbero reperti di miceti e di batteri, sopratutto nelle radici, a comportamento saprofitario, salvo che nei seguenti casi:

1) Micelio sterile di *Hymeniales,* isolato insieme a diversi saprofiti dal colletto di una pianta. Questo ceppo da noi inoculato su piantine da seme con particolare tecnica descritta nel lavoro [Baldacci e Ciferri (2)], mostrò una mediocre patogenicità (43 %).

Fig. 15

2) Due ceppi di *Piricularia oryzae* isolati da culmo e da foglie di una pianta nella quale macroscopicamente il fungo non era evidente.

3) Un ceppo di *Helminthosporium*, probabilmente riferibile ad *H. oryzae* da foglie.

Dei vari saprofiti isolati non si tenne conto. Nel complesso le osservazioni dirette microscopiche furono quasi completamente negative e gli scarsissimi reperti culturali ci confermarono quella che era sempre stata la nostra impressione e cioè che la forma di « brusone » della Bonifica Ferrarese, in oggetto di studio, fosse dovuta a cause non parassitarie.

2) Sintomatologia del brusone parassitario e non parassitario

Voglino (48), Montemartini (38), Briosi, Menozzi e Alpe (6), e Brizi (8-12) avevano osservato le gravi alterazioni del sistema radicale, che furono oggetto di particolare studio da parte di questo ultimo A. Il Brizi concludeva difatti che le piante sane presentavano un sistema radicale sensibilmente più sviluppato, di quanto non si verificasse su quelle brusonate, poichè le radichette giungevano a maggiori profondità ed erano più numerose.

Le nostre osservazioni confermano quanto ebbe ad osservare questo A. e cioè la costante presenza di alterazioni radicali più o

Fig. 16

meno pronunciate quale segno precursore della malattia e precedenti di poco l'arrossamento e l'appassimento fogliare. Allorchè la malattia è più avanzata ed i sintomi nella porzione epigea sono già evidenti, le lesioni sulle radici sono imponenti ed è a questo stadio, che si riferisce la relazione Briosi-Menozzi-Alpe nel constatare che il riso brusonato, si svelle senza offrire resistenza. Le più sottili estremità radicali sono imbrunite e avvizzite, ma prive di micelio e generalmente di zooglee batteriche. Ad uno stadio più avanzato di disorganizzazione possono intervenire dei microrganismi ad attitudine saprofitaria. Le alterazioni interessano in un primo tempo lo strato corticale, quindi il cilindro centrale e l'imbrunimento si estende dall'apice radicale al corpo della radichetta.

Come ebbe già ad osservare il Brizi, la precoce alterazione dell'apice delle più fini radichette è un sintomo assolutamente costante e precedente, sia pure di poco, ogni altro sintomo della malattia. I quadri sintomatologici che si manifestano nella parte aerea si osservano soltanto, quando il sistema radicale è più o meno profondamente disorganizzato.

Da quanto si è detto è lecito arguire che la sintomatologia del brusone parassitario e non parassitario possono ritenersi analoghe e quasi identiche solo quando la malattia è in uno stadio avanzato e tutta la pianta è interessata. L'esame precoce delle piante ammalate toglie al contrario ogni dubbio. Infatti anche

Fig. 17

Farneti (20) (1907), che è stato il primo strenuo assertore del brusone esclusivamente parassitario scrive: « la radice non viene mai attaccata dal brusone; le alterazioni che alle volte essa presenta e che sono state notate da diversi AA., dipendono o da altra causa o sono una conseguenza indiretta della malattia, che ha colpito altri organi vitali della pianta ». Va da sè che gli attacchi tardivi e limitati di *Piricularia* non possono far confondere la malattia col brusone non parassitario per gli effetti esclusivamente locali. La confusione è possibile solo quando gli attacchi del parassita sono precoci ed interessano la parte basale del culmo, e tutta la porzione epigea della pianta presenta i sintomi ben noti

del « carolo ». Oltre a questo vi è naturalmente il fatto della presenza delle fruttificazioni di *Piricularia* nelle piante affette da brusone parassitario, e che mancano in quelle affette da brusone non parassitario, benchè reperti occasionali del micete siano sempre possibili, per la coesistenza in piante singole delle due malattie. Anche nel nostro caso, come si è detto, si è potuto isolare da due piante due stipiti di *Piricularia*.

Ci esimiamo dal descrivere in esteso i sintomi tardivi del brusone non parassitario, rimandando alle descrizioni degli AA., che hanno studiato il brusone da *Piricularia* e riassunti da CHAPPELLI (17), recentemente. Le fotografie annesse sono illustrative a questo ri-

Fig. 18

guardo. Esse furono eseguite su piante prelevate dai campi attaccati da brusone, nelle località visitate. Così le fig. 15-16 rappresentano piante prelevate nelle zone brusonate della Tenuta Contana, nelle vicinanze delle prove di coltivazioni di varietà diverse. Le cariossidi hanno le glume ricoperte di macchie grigie espanse, irregolari; le pannocchie ridotte e spoglie; le foglie giallastre o verde-pallido, macchiate. Le fig. 17-18 sono di piante prelevate da zona brusonata della tenuta « Mario », con pannocchie spoglie di granelli, con le glume ricoperte di macchie nerastre, espanse, talora estese a tutta la superficie. Le foglie sono appassite, gialle, con macchie scure. Le fig. 19-20 sono prelevate come le precedenti e

mostrano le stesse alterazioni. La fig. 21 rappresenta le piante prelevate dalla tenuta Magaglia, in una zona mefitica dove il riso nacque male e fu trapiantato per ben due volte. Le piante continuarono in perire (quelle della figura) ed in parte svilupparono rachitiche. Le cariossidi delle piante sono svuotate e le glume ricoperte di macchie.

Fig. 19

3) Tentativi di riproduzione sperimentale della malattia

I tentativi di riproduzione sperimentale della malattia si effettuarono facendo germinare delle cariossidi di riso su carta bibula o sabbia silicea, costantemente umettata dell'acqua di drenaggio del terreno di bonifica e coltivando le pianticelle di riso così germinate oppure germinate in acqua su sabbia silicea o in soluzioni liquide con l'aggiunta di sali nutritivi o no, e dell'acqua di drenaggio in varie concentrazioni e diluizioni. Infine una ultima prova venne eseguita trapiantando piante nate in risaie sane in vaso contenente le terra della zona brusonata, aggiunta o no di calce e di terra comune. Una parte di queste prove a titolo comparativo venne estesa al frumento ed all'avena.

Di tutte queste prove riferiamo ampiamente in un altro lavoro, che è in corso di pubblicazione, in quanto i resultati hanno un interesse generale, che esula dallo studio specifico della malattia, e

ciò per il fatto che non si riuscì a riprodurne sperimentalmente il brusone non parassitario all'infuori delle lesioni localizzate all'apparato radicale. Rimandando per ulteriori particolari allo studio citato, basterà per ora dire che il liquido di drenaggio si dimostrò variamente tossico perturbando la germinabilità ed il successivo sviluppo delle piantine e che malgrado gli accorgimenti usati, soltanto qualche pianta riuscì a sopravvivere stentatamente sino ad un massimo di 60 giorni. In ogni caso le prime alterazioni si manifestarono costantemente nella zona apicale delle più fini radichette, con le stesse caratteristiche delle lesioni osservate in natura.

Fig. 20

Col passare dei giorni l'imbrunimento si estende sia pure irregolarmente a tutta la lunghezza delle radichette più fini le quali alla fine della esperienza apparivano quasi annerite. Le radichette di maggior diametro non parvero soffrire.

Anche Brizi (8), che cercò di riprodurre il brusone non parassitario ponendo le piantine in soluzioni nutritizie bollite e ricoperte in modo da impedire uno scambio gassoso con l'atmosfera, ottenne l'imbrunimento delle radici principalmente nella parte apicale, senza riuscire per altro a far sviluppare le piante oltre il 10-12 giorno. Le piantine coltivate in condizioni di vita di aerobiosi non mostrano alterazioni nelle radici, che si mantennero caratteristicamente argentee, e le piante giunsero sino alla fruttificazione.

Nel complesso ci pare avere raggiunto, sebbene parzialmente, la riproduzione sperimentale della malattia col provocare l'apparizione del precoce segno di questa sulle radichette assorbenti.

Le esperienze di cultura su terra di bonifica in vaso, non trattate, non dettero luogo alla riproduzione della malattia. Rimandando al lavoro già indicato per i dettagli del caso, qui rileviamo che questo risultato negativo non può stupire, in quanto la terra con la quale si sperimentò, fu conservata durante vari mesi in cassette nel Laboratorio e durante questo periodo dissecco e si sminuzzò; inoltre i vasi si irrigarono con acqua comune di un canaletto d'irrigazione. Vennero in tal modo a mancare le condizioni che avevano creato nell'ambiente naturale l'apparizione della malattia, e cioè fu soppresso lo stato di vita anaerobiotica in cui vegetavano le piante. La terra si dimostrò in queste nuove alterate condizioni atta alla cultura, perchè ricca di sostanze organiche, nella quale i processi microbiologici avvenivano normalmente.

Conclusioni

Da quanto siamo venuti esponendo sia dalle osservazioni effettuate nei campi, sia da quelle in Laboratorio, risulta chiaramente l'esistenza di un « brusone » d'origine non parassitario corrispondente a quello a suo tempo descritto da Brizi.

Sui vari fattori fisici, chimici e biologici del suolo che, sotto le condizioni studiate, possono influire sul riso causando il brusone da noi studiato, non è possibile pronunciarsi senza un più particolareggiato esame. È probabile che nell'humus siano presenti delle sostanze tossiche per il riso, analoghe a quelle studiate da Schneiner e Shorey (1) o forse anche la stessa « gliedina », che causa una malattia specifica dei cereali in Olanda, secondo Hudig (2) e Smith (3), ma che ha azione anche su altre piante. Può essere che siano presenti quelle stesse sostanze studiate da Kwiecinski (4), oppure che lo stesso contenuto in Fe. e Mn. delle acque di drenaggio

(1) Cfr. Waksman S. A. Humus. London 1936.

(2) Hudig J. Het Onderzoek der Humusstoffen van Bemmelen gedenkboek. Phythopath. Econ. Entom. Wageningen, p. 136-141; 1929.

(3) Smith W. S. Een onderzoek voor het voorkomen en de oorzaken van der verschijnselen, welche worden aangedind met den naam « ontginnigszeikte » Diss. Wageningen. 1927.

(4) Kwiecinski R. Action of $CuSO_4$ on peaty soil. Mem. Inst. Nat. Polonais Econ. Rur. Pulawy, XI; p. 553-578; 1930.

[Monforth (5) e Robinson (6)] sia causa della malattia. Ciò qualora non si tenda, com'è più probabile, ad attribuire un'azione preponderante all'alta acidità del suolo ed alla produzione di H_2S. Sul primo di questi fattori esiste tutta una letteratura abbondantissima, per la quale rimandiamo alle trattazioni specializzate. Molto meno, invece, si sa dell'azione dell'H_2S sulle piante. La principale sorgente di questo, in condizioni anaerobiche, sembra doversi ricercare nella decomposizione della cistina in aminoacidi, che entrano nella molecola di certe proteine. Ipotesi che ha avuto conferma sperimentale sui fanghi del lago di Caprolace, producenti H_2S [si veda

Fig. 21

R. e L. Grandori (7)]. In mancanza di esperienze non possiamo limitarci che a queste ipotesi. Studi ulteriori saranno necessari per chiarire l'interessante problema.

Le analisi microbiologiche del terreno in studio mostrano che l'ambiente edafico tende verso l'anaerobio. Anzi la continua e ma-

(5) Monforth C. Die Wassarbilanz in Nährlösung, Salzlösung und Hochmoorewassen. Zeitsch. f. Botan. XIV, p. 97-172: 1922.

(6) Robinson W. O. Some chemical phases of submerged soils conditions. Soil. Sci. XXX, p. 197-217; 1930.

(7) Grandori R. e L. Risultati di ricerche microbiologiche e biochimiche sul lago di Caprolace (Agro Pontino) ai fini della bonifica integrale. La ricerca scientifica, IV, II, n. 10; p. 11 (estratto).

nifesta formazione di H_2S ci porta ad ammettere che il mezzo sia riducente. È difficile dubitare che la causa fondamentale della malattia sia da attribuirsi alla ridottissima o nulla aerazione del terreno, aggravata dalle condizioni della cultura. Queste condizioni di anaerobiosi o microanaerobiosi, sono accentuate non soltanto dall'intensa emissione di CO_2, ma dalla scarsezza e quasi assenza di alghe clorofilliane, (ospiti frequentissime delle comuni risaie). L'anidride carbonica priva il mezzo di elementi biotici capaci di fissare il CO_2 ed emettere O_2.

Sul meccanismo intimo dell'effetto della riduzione del tenore in ossigeno del terreno non è possibile pronunciarsi. Come si è detto in precedenza, le condizioni dell'ambiente fisico biologico del terreno sconsigliano la cultura del riso, la cui coltivazione e la necessità di sommersione tende a mantenere, se non ad aggravare le condizioni di anaerobiosi.

Malgrado questo, la cultura del riso fu estesa dalla Società in quanto si ottenevano delle rese,qualche volta rimunerative, sebbene non costanti sino ad una media di 50 quintali per ha. I tecnici della Società usano coltivare per un triennio il riso, irrigando con acqua del Pò e cioè effettuando contemporaneamente una nuova bonifica per colmata, mentre il lento, e continuo scorrimento di acqua od il periodico drenaggio completo porta ad un lavaggio dei terreni delle sostanze nocive. L'immersione di forte quantità di calce nel terreno avrebbe senza dubbio prodotto dei benefici più rapidi, qualora ciò fosse stato economicamente possibile. Dei buoni risultati si ottennero con arature di 50-70 cm. di profondità onde portare alla superficie il sottosuolo argilloso.

Non avendo possibilità di estendere le nostre ricerche intorno agli effetti delle culture del riso nel terreno in studio, il nostro lavoro si conclude con l'accertamento dell'esistenza di un « brusone » non parassitario del riso e dell'aggravamento che questa malattia determina nelle già difficili coltivazioni in terreni simili a quello esaminato.

RIASSUNTO

L'A. studia un « brusone » comparso nei terreni del Ferrarese nell'anno 1934 e di natura non parassitaria. Dopo aver riassunto la letteratura di questa malattia ed avere esposto le varie interpretazioni fra loro in contrasto, l'A. si mostra propenso a considerare il brusone come due entità morbose dovute a cause diverse di cui una d'origine non parassitaria è attribuita ad una anaerobiosi o microanaerobiosi del terreno.

SUMMARIUM

De eo morbo, qui vulgo *Brusone* appellatur, hic anquiritur, quo oryzae in agro Ferrariensi correptae sunt. Iis expositis, quae de hoc morbo apud ceteros scriptores legi possunt, A. se propensum praestat ad existimandum id, quod dicitur *Brusone,* esse duos morbos, e duabus causis diversis exortos, quarum altera non parasita ad anäerobionsim soli relata.

SUMMARY

A « blast » disease of rice of non parasitic nature, appeared in the fresly reclamed soils in Ferrara province, has been studied. The Author demonstrates the existence of this disease, differing from the « blast » disease from *Piricularia* parasitism as caused by anaerobiotic or microaerobiotic conditions of soil.

LETTERATURA CITATA

(1) Angelini B. — Del riso, del carolo, e degli altri danni alla pianta ed al seme. Il poligrafo. Verona, VIII e XII, 1834.

(2) Baldacci E. e Ciferri R. — Ricerche e esperienze sulle malattie del riso. I. Prove di patogenicità di funghi diversi per le piantine di riso. Atti Ist. Bot. Pavia. S. IV, VII; p. 161-189; 1936.

(3) Berti-Pichat C. — Istituzioni di agricoltura; v. VI, f. 7, Libro 26, cap. 3, p. 721-1029; 1855.

(4) Biroli C. — Trattato su riso. Mantova 1825.

(5) Bordiga-Silvestrini. — Del riso e sua coltivazione. p. 125; 1880.

(6) Briosi G.; Alpe V.; Menozzi A. — Studio dei metodi intesi a constatare il brusone del riso. Relazione della Commissione Governativa. Atti Ist. Bot. Pavia, s. II; 4; p. XLIV-LYXX; 1897. (v. anche Boll. Not. Agrarie del Min. Agr. I; II; III; 1891-1892-1893.

(7) Briosi G. e Cavara F. — I funghi parassiti delle piante coltivate od utili. f. 8; n. 188; 1892.

(8) Brizi U. — Ricerche sulla malattia del riso dettà brusone. Annuario Ist. Agraria. A. Ponti. p. 1-19; estratto; 1905.

(9) — Ulteriori ricerche intorno al brusone del riso compiute nell'anno 1905. c. s. VI; p. 1-45 (estratto) 1906.

(10) — Nuove vedute sulla malattia del riso detta brusone. Atti Congresso Agr. Naz. maggio 1906; Milano. (estratto p. 1-16).

(11) — Intorno agli studi eseguiti sulla malattia del riso detta brusone nel triennio 1904-1906. Boll. Uff. Ministero Agr. Indust. Comm. p. 1-20; 1907.

(12) — Terzo contributo allo studio del brusone del riso. Annuario Ist. Agr. Ponti. VII; p. 1-70 (estratto) 1908.

(13) Brugnatelli G. — Giudizio sulle memorie del Sandri e dell'Angelini. Bibliot. Ital. LXXXIX, p. 338; 1838.

(14) Cantoni G. — Saggi di meteorologia applicata all'agricoltura.
(15) Cattaneo A. — Contributo allo studio dei miceti che nascono sulle pianticelle di riso. Arch. trienn. Lab. Critt. Pavia. II; III; p. 117-128; 1876.
(16) — Sullo *Scerotium oryzae*, nuovo parassita vegetale che ha devastato nel corrente anno molte risaie di Lombardia e del Novarese. Arch. trienn. Lab. Critt. Pavia, v. II-III; p. 75-83; 1879.
(17) Chiappelli R, — Malattie e nemici del riso. Quaderni Staz. Sper. Risicultura Vercelli, s. I; an. VII; n. 7; p. 1-135; 1933.
(18) Duggar B. M. — Fungus diseases of plants. p. 297-298; 1909.
(19) Farneti R. — Intorno al brusone del riso ed ai possibili rimedi per combatterlo. Atti Ist. Bot. Pavia. s. II, 10; 203-213; 1904.
(20) — Ricerche sperimentali ed anatomo-fisiologiche intorno all'influenza dell'ambiente e della concimazione sulla diminuita o perduta resistenza al brusone del riso bertone e di altre varietà introdotte dall'estero. Riv. Pat, Veg. II, p. 1-17; 1906.
(21) — Il brusone del riso. Riv. Pat. Veg. II, 17-43; 1906.
(22) — Sopra il brusone del riso. Note postume pubblicate da Montemartini. Atti Ist. Bot. Pavia. s. II; v. 18; p. 109-122; 1921.
(23) Ferraris T. — Il brusone del riso e la *Piricularia oryzae* Bri. et Cav. Nota preliminare. Malpighia 17; 129-162; 1903.
(24) Fulton H. R. — Disease affecting rice in Lousiana. Lousiana Agr. Exp. Sta. Bulletin 105: p. 1-28; 1908.
(25) Garovaglio S. Del brusone o carolo del riso. Arch. trienn. Lab. Crittog. Pavia. I; 173-202; 1871.
(26) Garovaglio S. e Cattaneo A. — Nuove ricerche sulla natura del brusone del riso fatte nel Lab. Critt. di Pavia, nell'estate 1875. Arch. trienn. Lab. Crittog. Pavia, II; III; p. 15-20; 1876.
(27) Gera F. — Sulle malattie chiamate indistintamente col nome brusone e sopra i rimedi usati a prevenirle e distruggerle. Giornale Agr. Lombardo Veneto, f. 135; 1846.
(28) Hori S. — The blast disease of rice plant. Special report of the Cent. Agr. Exp. Sta. Tokio; 1; p. 1-36; 1898.
(29) Itano A. e Arakawa S. — Studies on the soils in rice-field. II. General microbiological investigation. Berichte des Ohara Inst. f. landwistr. Forsch. Kuraschiki. IV; I; p. 35-54; 1929.
(30) Kawakami T. — On the blast disease of rice plant. Jour. of the Sapporo Agr. Soc. II; 1-47; 1901 e III; 1-3; 1902.
(31) Metcalf H. — The rice blast in South Carolina. The news and courier, Charleston S. C. 1905.
(32) — A preliminary report on the blast of rice. S. C. Agr. Exp. Sta. Bull. 121; p. 1-43; 1906.
(33) — The patology of rice plant. Science N. S. v. XXV; n. 633; p. 264-265; 1907.
(34) — The present status of rice blast, c. s., v. XXIX; n. 753; p. 911; 1909.
(35) — Diseases of rice. (in the diseases of tropicals plants by M. T. Cook) pp. 99-106; 1913.
(36) Miyake I. — Studies on the parasitic fungi rice in Japan. Bot. Mag. Tokio, v. XIII; n. 267; pp. 137-138; 1909.
(37) — Studien ueber die Pilze der Reispflanze in Japan. Jour. of the Coll. Agr. Imp. Univ. Tokio, v. II; n. 4; pp. 262; 1910.

(38) Montemartini L. — Le diverse malattie del riso. Atti I. Congres. Risicolo Int. p. 47-52; Novara; 1901 (1902).
(39) Moretti G. — Compendio di nosologia vegetale, p. 234; 1839.
(40) Nishikado Y. — Studies on the rice blast fungus. I. Berichte des Ohara Inst. f. Landwirts. Forsch., v. 1; f. 2; pp. 171-218; 1917.
(41) Pollini C. — Sulla malattia del riso detto Carolo e sul riso cinese. Biblioteca Ital. XLIX, p. 173; 1848.
(42) Sandri G. — Cenni sulla vera causa del carolo del riso e sui mezzi di riparare a questo disastro. Memorie Acc. Agr. Verona, XI; p. 45; 1834.
(43) Shirai M. — The rice blast fungus; Bot. Mag. Tokio, v. X, p. 69-71. 111-113; 1896.
(44) — The rice blast fungus. c. s. v. XIX; n. 217; p. 19-28; 1905.
(45) — Supplementary notes on the fungus which causes the disease so called imochi-byo of *Oryza sativa* L. Bot. Mag. v. XIX; 1905.
(46) Stevens F. L. — The fungi wich cause plant disease. p, 591-592; 1913.
(47) Verona O. — Studio microbiologico di un terreno torboso, Arch. f. Mikrob. V. 3; p. 328-337; 1934. (V. anche R. Acc. Lincei. Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat. XIX, s. 6; f. 5; p. 355-357; 1934).
(48) Voglino P. — Ricerche intorno alla malattia del riso conosciuta col nome di brusone. Ann. R. Acc. Agr. Torino. v. XL; p. 143-145: 1897; (1898).
(49) — Patologia vegetale; p. 43-44; 1905.

(Finito di stampare il 10 settembre 1937 - XV).

R. UNIVERSITA DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

NUOVE RICERCHE SULLA « VACCINAZIONE » DELLE PIANTE

Nota del Dott. ELIO BALDACCI
Sperimentatore del R. Laboratorio Crittogamico

INDICE

Introduzione e scopo del lavoro . . . . . *pag.* 189
Parte sperimentale
Analisi chimica dei liquidi culturali dell' *Helmintosporium oryzae* Br. de Hann . . . . . » 190
Effetti del liquido di cultura dei funghi in rapporto al loro contenuto di basi puriniche sulla germinalità delle cariossidi di frumento e di riso . . . . . » 194
Esperienze di vaccinazione . . . . . » 197
Discussione dei risultati e conclusione . . . . . » 202
Riassunto . . . . . » 204
Summarium . . . . . » 204
Summary . . . . . » 204
Bibliografia . . . . . » 205

Introduzione e scopo del lavoro

Le esperienze esposte in questo lavoro sono fatte in prosecuzione di quelle già pubblicate in questi stessi Atti (3). Esse mirano a controllare alcuni fenomeni posti in luce nelle precedenti osservazioni e in particolare la costituzione chimica dei liquidi usati come vaccini, l'azione delle sostanze in essi contenute sulla germinabilità dei semi e sullo sviluppo delle piante; la diffusibilità di queste sostanze dette « vaccinanti » nelle parti aeree della pianta, l'aumento della resistenza in seguito alla vaccinazione. Non fanno parte di questo lavoro le ricerche indirizzate a controllare l'ipotesi

della diminuzione della traspirazione nelle piante vaccinate, così come noi avevamo prospettato nelle precedenti prove. Era nostro scopo verificare inoltre se alle sostanze tossiche dei vaccini riferite da vari AA. alle basi puriniche, si potesse attribuire anche l'azione vaccinante. In vista di ciò le ricerche di « vaccinazione » sono precedute da una serie di esperienze dirette a rilevare la composizione chimica e la presenza delle basi puriniche nei vari liquidi usati come vaccini, ed il controllo del potere tossico di questi, misurato sulla variazione della curva di germinabilità delle cariossidi di frumento e di riso. L'uso di queste piante e dei funghi *Helmintosporium oryzae* Br. de Haan (Ceppo Hemmi) e *H. sativum* P. K. et B. risponde allo scopo, per il frumento e l'*H. sativum*, di ripetere e verificare le esperienze della Zoia (13) rimaste fra le più probative ed indizianti del fenomeno, e per il riso di continuare lo studio iniziato da noi stessi. Le riserve fatte in precedenza da noi sull'uso di questa pianta non possono essere ripetute, essendone state rimosse, come vedremo, le difficoltà di tecnica incontrate. L'*H. oryzae* è stato usato in sostituzione dei *Sclerotium* delle precedenti ricerche, per il fine già indicato e cioè per verificare la diffusibilità del principio o sostanza vaccinante nelle parti aeree della pianta, oltre chè per comparare queste con le esperienze sul grano. La patogenicità dei ceppi è stata da noi stessi illustrata in un altro lavoro in collaborazione con Ciferri (6). Rimandiamo per quanto riguarda l'impostazione generale dell'argomento, la letteratura e la nostra critica al lavoro indicato in principio (3).

PARTE SPERIMENTALE

Analisi chimica dei liquidi culturali dell'*Helmintosporium oryzae*

Le analisi chimiche qui esposte sono state compiute sul seguente terreno liquido di cultura: acqua 1000; saccarosio 20; nitrato potassico 10; fosfato bipotassico 1; cloruro di calcio 0,3; solfato di magnesio 0,3; cloruro sodico 0,1; cloruro ferrico 0,01. Tale sustrato, più volte usato da noi (2, 3), oltre ad essere adatto alla cultura del fungo offre il vantaggio di conoscerne la composizione iniziale, dato essenziale per una ricerca del genere che noi ci proponevamo. Per le altre considerazioni sull'uso di questo terreno rimandiamo ai nostri lavori (4). Il liquido è distribuito in matracci di 5 litri e previa sterilizzazione, vi è stato coltivato il fungo per 1 anno circa.

Il lungo tempo di cultura si deve riferire al fatto noto che le sostanze tossiche, prevalentemente site nel micelio, le cosidette endotossine, passano per autolisi nel liquido solo nelle vecchie culture. In tal maniera noi venivamo a raccogliere al momento dell'analisi del liquido di cultura la maggior quantità dei prodotti reflui del metabolismo fungino. Le analisi seguenti sono tutte qualitative, ad eccezione della ricerca dell'azoto purinico di cui interessava conoscere particolarmente la quantità, dell'urea e dell'ammoniaca ricavata da uno dei metodi di ricerca dell'urea stessa.

Risultato delle analisi:

Glucosio + Metodo: riduzione del liquido di Fehling, con separazione di ossidulo di rame.

Nitrati + Metodo: al liquido in esame si aggiunge il doppio di acido solforico conc.; si stratifica su questo una soluzione satura di solfato ferroso preparata al momento. Fra i due liquidi si forma un anello bruno di nitrosilsolfato ferroso.

Nitriti — Metodo: al liquido in esame si aggiunge dell'acido acetico glaciale; si stratifica sopra questo una soluzione satura di solfato ferroso, preparata al momento. Non si forma anello bruno.

Ammoniaca + Metodi: 1) col reattivo di Nessler si ottiene colorazione bruna. La quantità (vedi metodo urea) è 0,0813 per 1000 cc. 2) Portando il liquido all'ebollizione i vapori che si svolgono azzurriscono la cartina di tornasole.

Azoto organico + Metodo: si porta a secco in capsula di porcellana su bagno maria una parte del liquido e si esaurisce il residuo ottenuto con alcool assoluto. Si tratta il nuovo residuo, in seguito all'evaporazione dell'alcool, con acido solforico conc. e una piccola quantità di ossido di rame per distruggere la sostanza organica. L'azoto viene in tal modo trasformato in solfato ammonico, dal quale si mette in libertà ammoniaca, alcalinizzando con soda e riscaldando. L'ammoniaca è rivelata alla cartina di tornasole.

Albumina — Metodo: si acidifica il liquido con acido acetico e si riscalda. Non si verifica intorbidamento.

Alcaloidi — Metodo: non si ottiene precipitato con reattivo di Meyer.

Azoto purinico 0,0784 $^0/_{00}$. Metodo: si alcalinizza con soda e si acidifica con acido acetico, si riscalda a 70°-80° C. Dopo aver agitato si aggiunge 10 cm^3 di soluzione di bisolfato sodico, che scioglie l'eccesso di manganese, indi 5-10 cm^3 di soluzione di solfato di rame al 10 % e si fa bollire il liquido per 3 minuti. Il precipitato è raccolto, lavato, seccato e pesato; si procede alla determinazione dell'azoto delle basi con il metodo di Kjeldahl.

Acido urico — Metodo: si aggiunge acido nitrico e si porta a secco in capsula. In presenza di acido urico si ottiene un residuo giallo che dopo raffreddamento passa al rosso con aggiunta di ammoniaca.

Caffeina — Metodo: si mescola una piccola quantità della sostanza con una goccia di acido nitrico fumante e si evapora l'eccesso di acido a bagno maria. Si termina l'evaporazione a secco su piccola fiamma. Se il residuo non è colorato in rosso-giallastro, si ricomincia il trattamento. Si lascia raffreddare poi si aggiunge poche gocce di ammoniaca diluita, se il residuo si colora di violetto porpora è presente caffeina, mentre l'aggiunta di una goccia di soda lo ridiscioglie colorandolo in azzurro.

Urea Si sono ottenuti esiti diversi con due metodi e precisamente:

1° metodo (scissione in autoclave) esito negativo.

Si addizionano 5 cc. del liquido in esame con 1 cc. di HCl N (in grossa e robusta provetta), si copre la bocca della provetta con stagnola. Si tiene per 20-30 minuti in autoclave alla temperatura di 138°. L'urea è così trasformata in NH_3 e CO_2. In altre due provette si mettono altri 5 cc. di liquido in esame, per dosare la quantità di NH_3 presente nel liquido prima della scissione in autoclave.

In tutte le quattro prove (2 per l'urea e 2 per l'NH_3 libera) si dosa l'NH_3 col metodo dell'aereazione, i tubi col liquido in esame si collegano (dopo aggiunta di 4-5 gr. di carbonato di potassio, per liberare l'NH_3 combinata con l'HCl) con altre provette tarate a 25 cc. contenenti 1 cc. di HCl N. e acqua distillata. Si compie la aspirazione con una pompa a vuoto mantenendo la temperatura delle provette col liquido in esame a circa 45-50°, per circa 30 minuti. Si titola l'NH_3 per nesslerizzazione, confrontando il colore

ottenuto, dopo aggiunta del reattivo di Nessler e dopo aver portato il volume a 25 cc. del liquido contenente l'NH_3 aspirata, con quello dello standard (5 cc. di soluzione standard di solfato d'ammonio, contenente 1 mgr. di N, più 20 cc. di reattivo Nessler e portata al volume di 100 cc.).

Si sono ottenuti i seguenti valori:

Due prove dopo scissione in autoclave:

1°. Standard 10 lettura: 7 - 8 - 7,5 - 7
2°. Standard 10 lettura: 7 - 7,5 - 8 - 7,5
} media = 7,5

Due prove senza la scissione in autoclave:

1°. Standard 10 lettura: 7,5 - 7,5 - 7,5 - 7,5
2°. Standard 10 lettura: 8 - 7,5 - 7 - 7,5
} media = 7,5.

Poichè nelle due prove non vi è alcun aumento di NH_3 si esclude la presenza dell'urea. La quantità di ammoniaca presente nel liquido in esame è calcolata pari a gr. 0,0813 in 1000 cc.

2° metodo (dosaggio all'ipobromito) esito: 0,14 °/₀₀.

10 cc. del liquido si neutralizzano con Na(OH) al 15 °/₀, si lascia raffreddare e si pone nella camera dell'apparecchio del Dott. Segre. Nella parte superiore dell'apparecchio è posto ipobromito sodico, che a contatto con il liquido sviluppa azoto; il gas sposta un livello d'acqua su cui si legge una scala graduata il volume in cc. di azoto. Dall'azoto si risale per tabella all'urea.

Ricapitolando i composti non preesistenti nel terreno di cultura e formatisi per azione del fungo sono: glucosio, ammoniaca, azoto organico, azoto purinico. È escluso che quest'ultimo sia sotto forma di acido urico e caffeina mentre è incerta la presenza in forma di urea. Il rapporto percentuale tra l'azoto totale del terreno di cultura in partenza = 0,13855 °/₀ (ricavato da $X = \frac{N}{KNO_3} 10$) e quella dell'azoto purinico è del 5,65 °/₀. Questa cifra è notevolmente inferiore a quella trovata da Cappelletti (7), per una *Rhizoctonia* sp. (= 42,18 °/₀), ma la nostra è tuttavia da ritenere inferiore al normale perchè non tiene conto dell'azoto sottratto dal fungo e delle perdite di NH_3, ecc. D'altro lato la cifra totale data dal Cappelletti è in rapporto ad un liquido di coltura d'origine vegetale (fagiolo) che contiene di per sè una già alta proporzione di azoto purinico (24,42 °/₀).

È importante la constatazione dell'esistenza delle basi puriniche nel nostro liquido avendosi così la prima necessaria conferma sul potere tossico dei liquidi.

Effetti del liquido di cultura dei funghi in rapporto al contenuto di basi puriniche sulla germinabilità delle cariossidi di frumento e di riso

L'analisi chimica ha posto in luce la presenza di basi puriniche nel liquido di cultura dell'*H. oryzae*. Si rendevano pertanto necessarie delle prove biologiche per controllare se l'azione tossica di tali liquidi per le piante deve attribuirsi senz'altro alla loro presenza. Decidemmo di saggiare tale tossicità con la prova della germinabilità delle cariossidi dei cereali, che si manifestarono particolarmente sensibili all'azione di tali liquidi in alcune nostre precedenti esperienze (2) e come in quelle di De Paolis (9). Inoltre tale metodo ci permetteva di avere dei dati facilmente comparabili trà loro, in confronto all'azione diretta sulle piantine, come era stato pure da noi (3) precedentemente studiato.

Oltre ad usare il liquido di cultura, filtrato per carta e Chamberland e quello che si era ricavato dal trattamento per la ricerca delle basi puriniche (pag. 192), si rendeva necessario una terza soluzione di controllo ricavata da quest'ultimo liquido, il quale per la presenza di bisolfito sodico e di solfato di rame e per la sua acidità poteva risultare dannoso alle cariossidi. Pertanto aggiungemmo ad una parte del liquido, acido cloridrico per decomporre il bisolfito sodico in cloruro sodico ed acido solforoso; eliminammo per ebollizione tutta l'anidride solforosa. Si alcalinizza a caldo con soda per eliminare i sali di rame, si filtra e si neutralizza il filtrato con acido cloridrico riportando a volume con acqua distillata. La reazione è neutra. Il liquido così ottenuto è privo dei suddetti composti ed è arricchito in cloruro sodico. Queste tre soluzioni furono usate pure ed in diluizioni al 1/50 e 1/100. Inoltre furono effettuate delle prove di germinabilità con soluzioni di teobromina ed urea, ottenute dal commercio ed usate rispettivamente la teobromina nella diluizione acquosa del 0,5 °/₀₀ (solubilità massima in acqua 1 : 1600 a 15° C) e l'urea della diluizione del 0,5 °/₀, 1 °/₀, 3 °/₀. La germinazione dei semi è considerata effettiva secondo le norme prescritte dalle regole di analisi sulla germinabilità dei semi e cioè quando lo sviluppo della radichetta è di circa 3 mm. e il fusto di 2 mm., nel caso dei cereali in esperienza. I controlli sono in acqua.

TAVOLA I. — **Germinabilità del riso** — Data di semina 10-5-37

Sustrati di germinazione	GIORNI DI GERMINAZIONE						Totale e %
	16-5-37 6°	18-5-37 8°	19-5-37 9°	20-5-37 10°	22-5-37 12°	24-5-37 14°	
liquido α	—	— (2)	—	—	—	—	—
» dil. 1/50	(1)	56	20	9	5	3	93
» dil. 1/100	(1)	42	19	17	2	2	82
liquido β	—	(2)	—	—	—	—	—
» dil. 1/50	(1)	31	18	11	6	2	68
» dil. 1/100	(1)	39	18	13	7	3	80
filtrato	—	—	— (3)	— (3)	—	—	— (3)
» dil. 1/50	(1)	30	33	13	4	2	82
» dil. 1/100	(1)	29	26	12	3	—	70
controllo	(1)	48	30	10	4	1	93
teobromina (al 0,5 ‰)	(1)	22	11	22	11	7	73

(1) I semi che hanno iniziato l'emissione della radichetta, sono numerosi. Per il conteggio si attende più completa germinazione (vedi testo).
(2) Sviluppo di colonie fungine.
(3) I semi iniziano la germinazione con l'emissione dell'apice, indi si arrestano.

TAVOLA II. — **Germinabilità del frumento** Data di semina 10-5-37.

Sustrati di germinazione	GIORNI DI GERMINAZIONE							Totale e %
	12-5-37 2°	13-5-37 3°	14-5-37 4°	16-5-37 6°	17-5-37 7°	18-5-37 8°	19-5-37 9°	
liquido α	—	—	—	—	—	— (1)	—	—
» dil. 1/50	40	22	15	9	1	—	—	87
» dil. 1/100	29	17	12	20	3	4	—	85
liquido β	—	—	—	—	—	— (2)	—	—
» dil. 1/50	34	22	16	9	2	—	—	83
» dil. 1/100	30	17	9	18	6	1		81
filtrato	3	16	11	8	3	— (3)	—	41
» dil. 1/50	36	15	15	17	1	—	—	84
» dil. 1/100	46	16	13	8	2	—	—	85
controllo	56	12	12	9	1	—	—	90
teobromina (al 0,5 ‰)	8	5	4	4	—	1	— (2)	22

(1) Sviluppo di colonie fungine.
(2) Si osserva l'emissione dell'apice radicale, che non riesce a sviluppare maggiormente e si ricopre di muffe.
(3) Si osserva l'emissione dell'apice radicale in moltissimi semi, senza che per altro proceda nello sviluppo.

I risultati sono illustrati nelle tabelle I, II e III dove con l'indicazione liquido α, s'intende il sustrato liquido di cultura del fungo, filtrato alla carta e allo Chamberland e da cui sono state eliminate le basi puriniche ma presenti bisolfito sodico e solfato di rame; con liquido β, il liquido precedente da cui è stato eliminato il bisolfito sodico e solfato di rame; infine con filtrato il liquido di cultura. La tabella I mostra il risultato della germinabilità del riso e la tab. II quella del frumento. La tab. III indica le germinazioni del frumento in soluzione di urea, mentre quelle del riso fatte in parallelo non sono esposte poichè ebbero esito negativo in tutte e tre le diluizioni usate. Ciò si deve probabilmente al fatto che la minore velocità di germinazione (vedi controlli) fa risentire ai semi del riso maggiormente l'azione dell'urea. Il numero delle cariossidi per ogni prova è di 100; esse sono mantenute a contatto dei liquidi nel fondo di una scatola Petri, chiusa, dove i liquidi sono versati per un'altezza di circa 2 mm. il giorno stesso di semina. I giorni di germinazione sono contati a partire da questo, nè si aggiunge acqua mantenendosi sufficiente l'altezza del liquido per tutto il periodo di prova.

Dall'esame dei risultati esposti nelle tabelle e dalle osservazioni condotte durante l'esperimento, si ricava che l'eliminazione delle basi puriniche nel modo che è stato effettuato non ha permesso completamente di constatare se a queste si deve l'azione antigerminativa esplicata dai liquidi culturali. Per altro nelle diluizioni di 1/50 e 1/100 si è constatata una germinabilità più alta per liquido a cui sono stati tolti le basi puriniche di fronte al filtrato di cultura, a parità di diluizioni; la differenza a favore del primo è di circa 10 %, limitatamente alle cariossidi di riso. I risultati del liquido β non ci permettono però di dire se questo aumento è in effetto dovuto all'assenza delle basi o alla presenza dei composti della reazione: bisolfito e solfato.

I risultati delle germinazioni in teobromina e urea favoriscono l'interpretazione che a queste sostanze o a sostanze analoghe ed affini si debba riferire l'azione antigerminativa dei liquidi culturali dei funghi. Le due sostanze hanno tuttavia manifestazioni diverse. Così la teobromina mostra scarsa azione antigerminativa sulle cariossidi di riso, mentre l'urea ne ha completamente inibito la germinazione. Per il frumento sia la teobromina sia l'urea a forti dosi si manifestano dannose, e per quest'ultima sostanza si rileva che la germinabilità aumenta in proporzione della diluizione.

Le piantine ottenute dalle germinazioni precedenti (liquidi α e β, dil. 1/50; filtrato puro e dil. 1/50; controlli; teobromina) ed

allevate in germinatoi, senza alimentazione radicale, mostrano uno sviluppo diverso, maggiore per quelle nate sui liquidi diluiti; medio per i controlli, inferiore per quelle nate sul filtrato puro e teobromina, nelle quali gli apici radicali si presentano anneriti. Queste differenze si notano nei 10-15 giorni successivi alla germinazione; in seguito le piante tendono ad eguagliarsi nello sviluppo. In definitiva l'ipotesi che l'azione tossica dei liquidi di cultura dei funghi sia riferibile alle basi puriniche o a prodotti similari del metabolismo dei funghi se non trova una conferma diretta, resta tuttavia come la più indiziata nelle nostre esperienze.

Ci è parso interessante completare i dati precedenti con una serie di prove sulla variazione della germinabilità nei confronti della diluizione dei liquidi culturali. Sono state allestite per lo scopo due prove con cariossidi di riso poste a germinare sui filtrati Chamberland di culture di *Helmintosporium oryzae* e *Penicillium* sp. In queste prove come controlli si è usato oltre la germinazione in acqua anche in Sachs per studiare se il forte contenuto di sali minerali del sustrato avesse una influenza negativa, come avevamo riscontrato per le cariossidi di grano in altro lavoro (2). I risultati sono esposti nelle tabelle IV e V, dalle quali risulta che mentre il liquido puro o a scarsa diluizione, il liquido di Sachs, danno in ambedue i casi delle percentuali di germinazioni inferiori ai controlli, le diluizioni superiori a 1/10 per l'*H. oryzae* e 1/100 per il *Penicillium* danno delle percentuali uguali o leggermente diverse dai controlli. È notevole il fatto che la percentuale torna a diminuire in entrambi i casi se la diluizione supera il rapporto di 1/200. Ciò farebbe pensare ad un optimum di concentrazione delle sostanze contenutevi per la germinabilità delle cariossidi o ad un optimum della pressione osmotica dei liquidi stessi.

Esperienze di vaccinazione

Per le esperienze di vaccinazione si sono utilizzate colture di 1 anno di età circa, sia dell'*Helmintosporium oryzae*, sia dell'*H. sativum*, coltivati in matracci conici, sul liquido minerale indicato. I vaccini si sono ricavati seguendo le stesse norme indicate da Carbone e AA. (8, 1) per la vaccinazione con il fungo della tela, e che noi abbiamo illustrato e discusso in altra nota in corso di stampa. Rimandiamo a questi lavori per le notizie di tecnica, qui basterà solo dire che i vaccini preparati corrispondevano a quelli indicati dai detti AA. con i nomi di vaccino brodo, vaccino feltro,

e vaccino polvere. L'espressione « vaccino brodo », non si addice al nostro liquido originario di partenza, che noi chiameremo invece: filtrato (Chamberland L. 11).

Poichè le nostre esperienze oltre che allargare le ricerche di vaccinazione con funghi diversi e controllare i risultati di altri sperimentatori, avevano lo scopo di constatare se alle basi puriniche, trovate presenti nei liquidi culturali fosse dovuta anche l'azione vaccinante, aggiungemmo a questi vaccini il liquido α (privo di basi puriniche), una soluzione di teobromina, ed una di urea al 0,25 %, inferiore cioè a quelle di cui si era constatata l'azione antigerminativa. Decidemmo ancora di saggiare una eventuale specificità della vaccinazione, vaccinando le piante di grano con il filtrato ricavato dalle culture di *H. oryzae*. Riassumiamo in schema il prospetto delle prove:

Piantine di riso vaccinate con:
1) Filtrato Chamberland di *H. oryzae*
2) Vaccino feltro » »
3) » polvere » »
4) Liquido α
5) Soluzione di teobromina (0,5 ‰)
6) Controllo

Piantine di grano vaccinate con:
1) Filtrato Chamberland di *H. sativum*
2) Vaccino feltro » »
3) » polvere » »
4) Soluzione di urea (0,25 %)
5) Filtrato Chamberland di *H. oryzae*
6) Controllo

Le piantine necessarie per l'esperienza si ricavano ponendo a germinare 600 cariossidi di grano e 600 di riso, divise in lotti di 100, corrispondenti ai numeri dello schema, in germinatoi. Data la temperatura piuttosto elevata, compiendosi le prove a fine di giugno, è necessario mantere anche le cariossidi di grano in uno strato di acqua per evitare il disseccamento. Naturalmente non tutte le 100 cariossidi di ogni lotto germinano regolarmente, nè in tutti vi è lo stesso numero di germinazioni ma la nostre prove non si ripromettono alcun risultato numerico.

Dopo 6-8 giorni, secondo la germinazione maggiore o minore nei singoli lotti, si sostituisce lo strato d'acqua coi rispettivi vaccini secondo quanto è indicato dallo schema, ad eccezione naturalmente dei controlli, ed in modo che tutte le radici delle carios-

TAVOLA III. — Germinabilità del frumento in soluzioni di urea

Data di semina 28-5-1937

Sustrati di germinazione	GIORNI DI GERMINAZIONE			Totale e %
	29-5-37 1°	30-5-37 2°	31-5-37 3°	
Soluzione urea 3 %	1	[8] (1)	— (2)	[9]
» » 1 %	35	7	3 (2)	45
» » 0,5 %	45	13	2 (2)	60
Controllo in acqua	71	6	5	82

(1) Semi che avevano iniziato la germinazione e che si sono arrestati senza emettere il fusticino; il giorno successivo l'apice radicale è annerito.

(2) Vi è forte odore di ammoniaca. Le estremità radicali dei semi appaiono annerite.

TAVOLA IV. — Germinabilità del riso secondo le diluizioni su filtrato di cultura di Helmintosporium oryzae.

Sustrati di germinazione	GIORNI DI GERMINAZIONE										Totale e %
	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	13°	
Filtrato puro	—	28	17	5	3	—	2	—	—	—	55
» dil. 1/1	8	43	14	3	1	—	—	—	—	—	69
» dil. 1/10	17	49	7	2	1	2	2	—	—	—	80
» dil. 1/100	1	63	11	—	4	1	—	—	1	—	81
» dil. 1/200	10	62	8	2	3	1	—	—	—	1	87
» dil. 1/400	4	60	6	2	1	1	1	—	—	—	75
» dil. 1/800	2	63	8	1	4	—	—	—	1	—	79
Controllo acqua	23	58	16	3	2	1	—	—	—	—	93
» »	32	33	11	3	3	—	2	—	—	—	84
» Sachs	—	48	10	1	1	1	—	1	—	—	62

sidi germinate siano a contatto con il liquido. Riferiamo separatamente per le due specie di piante, l'andamento e i risultati delle esperienze.

Vaccinazione delle piantine di riso. Le piantine soggiornarono nei liquidi di vaccinazione per 68 ore; successivamente si torna a sostituire l'acqua al liquido per un'altezza di circa 0,5 cm. Le piantine trattate con liquido α hanno un fusticino scarsamente sviluppato, non verde, strisciante. Quello delle altre prove sono in condizioni migliori, con radici tuttavia scarsamente sviluppate, ad eccezione di quelle dei controlli ed in teobromina, e con fusticini di 2-3 cm. di altezza. Successivamente dopo 24 ore, le piantine sono riunite in fascio tra loro, separatamente per ogni lotto e trasportate su provettoni di vetro contenenti acqua che viene rinnovata ogni giorno. Quelle del lotto del liquido α sono abbandonate per il cattivo stato di vegetazione. Dopo 3 giorni le piantine vengono infettate con l'*Helmintosporium oryzae*. La tecnica dell'infezione è la stessa eseguita dalla Zoia (13). La cultura del fungo viene spappolata in acqua sterile e con essa sono annaffiate le piantine spruzzando la sospensione sia sugli steli, all'ascella delle foglie, sia al piede sopra lo strato spesso delle cariossidi, che fa per così dire da tappo ai provettoni. L'acqua in cui pescano le radici viene successivamente sostituita con una soluzione di Knop, diluita al doppio del suo volume. Le piantine furono poste sotto campana di vetro, in condizioni di umidità. Dopo altri 5 giorni l'infezione fu ripetuta; le piante accennano a filare ma non si riscontrano tracce della malattia in nessun lotto. Dopo altri 5 giorni dalla seconda infezione le piante presentavano le vagine fogliari imbrunite. Si notavano inoltre sulle foglie e sugli steli le caratteristiche macchie del fungo di 1-3 mm. di diametro, con l'orlo più nero. Le macchie sono diffuse e sparse su tutte le piante. L'esame microscopico conferma la presenza del fungo nei tessuti, mentre le cellule appaiono svuotate, con le pareti imbrunite. Tutte le piantine dei singoli lotti sono infette e tutte hanno pressochè lo stesso sviluppo, ad eccezione di quelle « vaccinate » con teobromina, le cui radici dopo esser cresciute di pari passo ai controlli, si sono ora arrestate. I controlli sono ammalati come le piante in prova, chè anzi se dovessimo stare agli apprezzamenti soggettivi, fatti da qualche AA., dovremmo dire che queste sono infette maggiormente dei controlli.

Vaccinazione delle piante di grano. I tempi di vaccinazione per i singoli lotti risultarono diversi a causa del diverso sviluppo raggiunto durante la germinazione: così le piante su fil-

trato, vaccino feltro e soluzione di urea, soggiornarono nei liquidi 36 ore; quelle su vaccino polvere e filtrato dell'*H. oryzae* 68 ore. Le piante sono poste, come le precedenti, su provettoni in acqua distillata. L'apparato radicale è scarsamente sviluppato in tutte, massimamente nelle vaccinate con filtrato di *H. sativum*, e ad eccezione dei controlli. Dopo 24 ore si infetta nel modo precedentemente descritto e dopo altri 3 giorni si ripete l'infezione, mentre una terza infezione è fatta dopo ancora 6 giorni. Trascorsi da quest'ultimo 5 giorni le piantine furono esaminate. Esse avevano foglie leggermente clorotiche con macchie nere sparse su tutte le foglie, sulle vagine fogliari e sugli steli. Le piante di controllo e quelle vaccinate con filtrato di *H. sativum* non sono infette e si trovano in migliori condizioni con foglie più verdi e steli più robusti, e con un buon apparato radicale ben sviluppato. Nei tessuti delle piante rimanenti è costantemente presente il fungo localizzato di massima nella regione del colletto. Le piante di controllo e quelle vaccinate con *H. sativum* non sono infette, come si è detto e ciò è dovuto al mancato sviluppo del fungo, anzichè ad una resistenza delle piante, poichè questo non è sviluppato neppure sullo strato dei semi e sul velo d'acqua come nelle altre prove.

TAVOLA V. — **Germinabilità del riso secondo le diluizioni su filtrati di cultura di Penicillium sp.**

Sustrati di germinazione	GIORNI DI GERMINAZIONE										Totale e %
	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	13°	
Filtrato puro	—	28	21	4	8	—	1	—	—	—	62
» dil. 1/1	4	31	18	7	3	1	—	—	—	—	64
» dil. 1/10	13	38	14	4	1	—	1	—	—	—	71
» dil. 1/100	—	57	19	—	4	1	—	—	1	—	82
» dil. 1/200	4	66	7	2	2	—	2	2	—	—	85
» dil. 1/400	1	68	8	1	—	—	—	1	—	—	79
» dil. 1/800	2	58	8	3	3	3	1	—	—	—	78
Controllo acqua	4	58	11	3	1	1	1	—	1	—	80
» Sachs	—	38	21	3	1	1	—	—	—	—	64

Discussione dei risultati e conclusione

Le prove da noi compiute non tornano a sostegno della tesi di una possibilità di vaccinazione delle piante. Uno dei risultati più importanti ottenuti è dato dalla mancata ripetizione dei risultati della Zoia (13), risultati che erano stati solo parzialmente confermati da Leemann (14). Questo A. trovava difatti una debole infezione nelle piante « vaccinate ». Le differenze di allevamento delle piante di grano non possono essere invocate per spiegare nel nostro caso la differenza dei risultati e così pure si dica per le lievi diversità di tecnica. La Zoia difatti vaccinò le piantine direttamente alla germinazione dei semi e usò come vaccino il prodotto di una macinazione dei feltri fungini in mortaio con polvere di silice ed acqua distillata. Il prodotto è lasciato macerare per 24 ore in camera umida e poi tornato a macinare per una seconda volta. Non è indicata l'età della cultura, tuttavia questo vaccino che potrebbe corrispondere al nostro chiamato « feltro » riguardo alla provenienza, è d'altra parte per il suo contenuto più giustamente riferibile a quello chiamato « filtrato », che proviene da culture vecchie e contiene i prodotti dell'autolisi del micelio (endotossine) e che sono le sostanze più indicate nei fenomeni immunitari [cfr. Baldacci (3) pag. 44].

La mancata ripetizione dei fatti ottenuti dalla Zoia ha una importanza ancora maggiore poichè limita sempre più il nucleo dei lavori, i cui risultati sostengono o fanno sostenere la tesi di immunizzazione o vaccinazione delle piante. Difatti a più riprese noi (5) abbiamo indicato questo lavoro come uno dei più riusciti apporti alla tesi in discussione; ma la mancata verifica dei fenomeni ottenuti dalla Zoia rende ora problematico sostenere con eguale successo le possibilità di una vaccinazione con *H. sativum*. L'unica obbiezione importante che possa limitare il confronto tra i due lavori e che lasci un margine di possibilità ai risultati della Zoia è dato dal fatto che il ceppo con cui sperimentò questa A. era di recente isolamento. Obbiezione tuttavia che complica ancora di più i già difficili problemi, portando la questione sull'incerto terreno della virulenza dei microrganismi e della perdita di questa in cultura.

L'estensione delle prove di vaccinazione sul riso con l'*H. oryzae* aveva lo scopo di verificare se in questo genere di funghi i risultati ottenuti dalla Zoia potevano essere in qualche maniera generalizzati. Per contro operando con un ceppo di media patogenicità (45 %) non si è ottenuto nessun fenomeno immunitario. Lo

sviluppo di questo fungo su tutte le piante in esperimento non lascia dubbi circa la sua patogenicità e circa i risultati negativi ottenuti.

A queste prove che rientrano più strettamente nel gruppo delle ricerche dette di vaccinazione si deve aggiungere i risultati negativi ottenuti con trattamenti profilattici di urea e teobromina, trattamenti che mentre nel nostro lavoro servivano di corollario e controllo, debbono essere riferiti nel vasto quadro delle ricerche di chemioterapia, oggetto di numerose esperienze non sempre positive. Di queste sono state fatte recenti rassegne da parte di Petri (11) e di Montemartini (10). Dati sperimentali interessanti sono esposti nel lavoro di Sempio (12). Questo A. trova difatti un aumento di resistenza di fronte alla ruggine dei fagioli, ai quali è stato somministrato una soluzione di teobromina al 0,15 $^{0}/_{00}$. La resistenza appare legata all'assorbimento delle sostanze da parte delle piante più che all'ostacolo che queste hanno sullo sviluppo del parassita in vitro. L'acido urico si è mostrato indifferente. Altri dati interessanti per i quali rimandiamo al lavoro sono esposti dall'A.; qui facciamo solo rilevare che le conclusioni dell'A. portano ad ammettere che l'aumento di resistenza dovuto alla teobromina e caffeina non è connesso nè col gruppo purinico, nè con quello metilico, presi separatamente, ma è probabilmente in rapporto alla struttura molecolare dei composti derivati dalla fusione dei due suddetti gruppi. Sia la teobromina sia l'urea nei nostri esperimenti non hanno avuto esito positivo, ma variano oltre le percentuali di somministrazione, le specie studiate (ospiti e parassiti).

Resta infine da dire poche notizie sul ritrovamento delle basi puriniche nei prodotti del metabolismo fungino in liquidi di origine prettamente minerale e quindi del tutto privi inizialmente. Anche se le prove biologiche non hanno confermato completamente che il potere tossico è attribuibile a queste sostanze, la conferma della loro esistenza è di per sè stessa interessante, essendo assai scarse le ricerche a tale riguardo. La loro presenza unitamente alle osservazioni riferite da Sempio, potrebbe indurci a pensare che alcuni dei risultati positivi detti di vaccinazione, possono essere invece riferiti a fenomeni di chemioterapia, con esclusione come ognuno vede di fatti d'ordine immunitario, nel senso stretto della parola. Resta naturalmente aperta all'indagine sperimentale la conferma o no di tale ipotesi. È nostra opinione che le indagini su questo argomento devono essere spostate da quello che è stato finora l'obiettivo principale e cioè anzichè mirare ad aggiungere e ad accumulare esperienze su esperienze, si deve ricercare quale sia la

natura delle sostanze che si adoperano col termine di vaccini e più propriamente quali sostanze elaborate dai funghi nel loro metabolismo abbiano o no potere di creare nelle piante un aumento della resistenza di fronte ai parassiti. Solo in un secondo tempo ed in base all'accertamento di dati sicuri e sperimentati sulla natura di queste sostanze si potrà risalire forse a conoscere come avvenga il fenomeno dell'assorbimento da parte delle piante e dell'aumento di resistenza, se pure c'è. Da ciò forse, come pensano taluni AA., risulterà giovamento anche alle teorie e ai fatti dell'immunologia generale e medica.

RIASSUNTO

L'A. espone le sue ricerche di vaccinazione su piante di riso e di grano di fronte rispettivamente alle *Helmintosporium oryzae* e *H. sativum*. Queste ricerche hanno avuto esito negativo, nel senso che non si è ottenuto nessun fenomeno immunitario. Precede queste esperienze l'esposizione delle analisi chimiche dei liquidi del metabolismo fungino, usualmente adoperati come vaccini e dalle quali risulta la presenza di azoto organico e azoto purinico, oltre che di ammoniaca e glucosio, prodotti tutti elaborati dai funghi e non preesistenti nel liquido di cultura. Le prove fatte per dimostrare che alle basi puriniche è dovuto il potere tossico dei liquidi usati come vaccini non hanno dato una completa conferma. Le prove di chemioterapia con teobromina ed urea sintetiche fatte per controllare gli eventuali esiti di vaccinazione, sono state pure negative.

SUMMARIUM

A. refert se anquisivisse quid ex fungis *H. sativo* et *H. oryzae* iniciendo in plantas *Tritici sativi* et *Oryzae sativae* provenire posset, sed ex hoc nihil provenisse.

SUMMARY

In this contribution the analysis of cultural media of *Helmintosporium oryzae* and the experiments of « vaccination » on rice and wheat seedlings are been studied. The vaccination is negative.

BIBLIOGRAFIA (*)

(1) Arata M. — Il meccanismo dell'immunità dei vegetali. Boll. Ist. Sier. Mil. XIX, 6-7; p. 1-38 (estratto) 1935.

(2) Baldacci E. — Studi di fitoimmunità acquisita attiva. Boll. R. Ist. Super. Agr. Pisa. VIII, p. 13 (estratto); 1932.

(3) — Ricerche intorno alla cosidetta vaccinazione nelle piante. Atti Ist. Bot. Pavia. S. IV; VII; p. 1-58; 1936.

(4) — A proposito della vaccinazione nelle piante superiori. N. Giornale Bot. Ital. n. s. XLII; 599-603; 1935.

(5) — L'immunità acquisità attiva nelle piante. Rivista di Biologia, XXI, 3, p. 14 (estratto) 1936.

(6) Baldacci E. e Ciferri R. — Ricerche ed esperienze sulle malattie del riso. I. Prove di patogenicità di funghi diversi per le piantine di riso. Atti Ist. Bot. Pavia. S. IV; v. VII; p. 161-184; 1936.

(7) Cappelletti C. — Sull'azione dei prodotti del ricambio di miceti micorizogeni sulle piante ospiti. Ann. di Bot. XIX, I; p. 1-62 (estratto) 1930.

(8) Carbone D. e Kalajav A. — Ricerche sulla vaccinazione delle piante. Phytop. Zeitschr. V; 1; 91-98; 1932.

(9) De Paolis C. — Esperienze sopra l'azione che i prodotti di escrezione e del ricambio di Pythium hanno sopra la germinazione del grano. Boll. Staz. Pat. Veg. XI; 2, p. 138-143; 1931.

(10) Montemartini L. — La terapia interna delle piante. Riv. di Biologia XXII, 2; p. 12 (estratto) 1937.

(11) Petri L. — La terapia interna nella patologia vegetale. Boll. R. Staz. Pat. Veg. Roma N. S. VII, 1927.

(12) Sempio C. — Influenza di varie sostanze nel parassitamento; ruggine del fagiolo; ruggine e mal bianco dei cereali. Riv. Pat. Veg. XXIV; 7-8, p. 201-278; 1936.

(13) Zoia A. — L'immunità nelle piante. Atti Ist. Bot. Pavia. S. III; v. II; p. 15-47; 1924.

(14) Leemann A. C. — The problem of active plant immunity. Centr. f. Bakt. ecc. 85, 17-20; 360-376, 1932.

(Finito di stampare il 20 settembre 1937 - XV)

(*) Sono indicati solo i lavori citati nel testo ed interessanti direttamente. Per maggiore indicazione cfr. Chester K. S. tradotto in italiano a cura dell'Ist. Sier. Mil. e le comunicazioni del Congresso di Patologia comparata di Atene 1936.

R. UNIVERSITA DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

OSSERVAZIONI E RICERCHE SULLA VACCINAZIONE DELLE PIANTE DI FAGIOLO CON IL FUNGO DEL " MAL DELLA TELA "

Nota del Dott. ELIO BALDACCI
Sperimentatore del R. Laboratorio Crittogamico

Fra le varie ricerche sull'esistenza di fenomeni immunitari nelle piante e in particolare su di una immunità acquisita attiva, un notevole gruppo di esperienze, forse il nucleo più grosso è stato compiuto con il fungo detto del « mal della tela ». La sperimentazione con questo fungo si inizia difatti con le classiche esperienze di vaccinazione di Beauverie (4), che riferiva il fungo ad una forma di *Botrytis cinerea*. Con lo stesso fungo compì successive ricerche Nobecourt (10) ed in seguito gli AA. della scuola di Carbone che ricevette il ceppo direttamente da Beauverie [Jarach (9) Kalajev (6) Arata (1) Alexandri (5)]. Non riassumiamo neppure brevemente queste esperienze, essendo ciò stato fatto da noi (2, 3) in altri lavori, nè mancando oramai le rassegne e le riviste sintetiche illustranti l'argomento (*).

Poichè da parte nostra l'argomento era stato studiato e discusso, dando origine anzi a polemiche non sempre obiettive da parte dei nostri oppositori, era naturale e legittimo il nostro desiderio di sperimentare con questo fungo, per riportarci nelle stesse condizioni di operazione dei precedenti ricercatori, tanto più che una delle critiche più spesso fatte e più facile, era quella che attribuiva la diversità dei risultati alla diversità dei parassiti ed

(*) Con una *Botrytis cinerea* sperimentarono il De Philippis, (Ann. Ist. Sup. Agr. Firenze, S.: 2, v. IV, 1932) e Baldacci E. (Bull. Ist. Sup. Agr. Pisa, VIII, 1932), ma questi ceppi avevano altra origine del precedente e non sono da confondere con quello del « mal della tela ».

ospiti impiegati. Avendo avuto direttamente da Carbone un trapianto delle culture di « tela », decidemmo, assecondando anche l'invito dello stesso Carbone, di sperimentare con questo fungo sulle stesse piante di fagiolo, seguendo la stessa tecnica di manipolazione e preparazione dei vaccini effettuata da Carbone e AA. I risultati ottenuti fanno oggetto della presente nota: gli esperimenti furono compiuti nella primavera degli anni 1936 e 1937.

*
* *

La nostra attenzione fu anzitutto rivolta al fungo in esperimento e con sorpresa constatammo che non si trattava di una *Botrytis* ma di un fungo appartenente ad un genere assai diverso e più precisamente era da riferire al genere *Rhizoctonia*. Data tale notevole diversità e poichè il ceppo da noi avuto era stato conservato per più di un anno nella micoteca del Laboratorio Crittogamico, eseguimmo una serie di conferme e precisamente:

a) Il fungo in studio era lo stesso nei nostri trapianti che quello in piccola porzione ancora evidente nella provetta originaria avuta da Carbone.

b) Un nostro trapianto inviato a Beauverie, fu da questo A. trovato identico alle sue culture. Non potè inviarci un trapianto poichè all'epoca dello scritto egli non aveva culture vive.

c) Il Prof. Peyronel B. e il Prof. Ciferri R. confermarono la nostra diagnosi asserendo trattarsi del « Vermehrungpilze » dei tedeschi.

d) Il Dott. Castellani E., che aveva studiato questo gruppo di funghi esaminò molto gentilmente, da noi pregato, il nostro stipite, arrivando alla stessa conclusione.

Il « Vermehrungpilze » è stato confuso già in passato e riferito erroneamente ai generi *Mortierella*, *Sclerotinia*, e *Botrytis*. Successivamente e più recentemente è stato studiato dal Ruhland (11) che lo riferiva a *Moniliopsis Aderholdi* n. sp. Il Castellani (7, 8) accenna ad una possibile identità tra la *Rhizoctonia solani* e la *Moniliopsis Aderholdi*, mentre in attesa di uno studio comparativo approfondito riunisce queste specie in un sottogenere che chiama appunto *Moniliopsis*.

Dopo queste conferme da noi effettuate non vi è dubbio che le ricerche sopra indicate di vaccinazione debbono essere attribuite ad una specie di *Rhizoctonia*, probabilmente *Rh. solani*, anzichè a *Botrytis cinerea*. Come avremo modo di vedere nell'ultima parte del lavoro, il riferimento sistematico del fungo non è solo una

modifica nomenclaturiale, ma investe tutta la concezione biologica delle ricerche effettuate, rientrando in un gruppo di funghi saprofiti, o parassiti, con vario potere patogeno, ad habitat terricolo e a comportamento biologico assai complesso.

*
* *

Ad eccezione di Beauverie che sperimentò su begonia, tutti gli altri sperimentatori operarono su piante di fagiolo vaccinate con estratti del fungo, allevato in culture pure. In particolare gli AA. della scuola di Carbone usarono una forma coltivata di fagiolo, fornita dalla ditta De Coppet di Milano, con la nomenclatura volgare di « fagiolini rampicanti per baccellini dei colli del Lario ». Il Prof. A. Fiori, al quale inviamo legumi e foglie di queste piante allevate nell' Orto Botanico, da seme fornitoci dalla suindicata ditta, ci asserì che si trattava di una delle molteplici forme di *Phaseolus vulgaris* e di cui non era possibile dare una più precisa indicazione botanica. A seconda dei luoghi queste forme servono per grano e per baccello. Poichè la maggioranza delle prove effettuate dagli AA. precedenti era stata fatta con queste piante, anche noi volemmo sperimentare su queste stesse. Con queste indagini preliminari noi non abbiamo inteso muovere critica agli AA. precedenti, ma solo studiare più accuratamente le condizioni di ricerca e i mezzi di studio onde portare luce nel discusso argomento della vaccinazione delle piante. Riferiamo a seguito i risultati delle ricerche effettuate.

*
* *

Esperienze di vaccinazione. — Un' accurata descrizione della tecnica eseguita per tali ricerche è fatta da Carbone e Kalajev (6). Successivamente questa stessa tecnica è usata da Jarach (9) e da Arata (1) con poche modificazioni. A questi lavori ci siamo ispirati anche noi per le ragioni indicate sopra e cioè per metterci nelle stesse condizioni di esame dei risultati. Le indicazioni dell'esposizione qui a seguito s' intendono pertanto riferite a quanto consigliano i citati AA.; là dove abbiamo modificato ed operato diversamente o incontrato difficoltà viene fatta esplicita menzione.

Il fungo, che noi continueremo a chiamare nel testo « del mal della tela », fu allevato per venti giorni in brodo malto nella proporzione di 100 gr. di malto macinato in 1000 cc. di acqua

distillata. Questa soluzione viene tenuta per 5 ore a bagnomaria, fra 45° e 65° C. e poi filtrata per carta. Il filtrato è sterilizzato per 1 ora, in autoclave ad 1 $^1/_2$ atmosfera e rifiltrato di nuovo per carta. Distribuito in matracci viene sterilizzato ancora a 1 atmosfera per 25 minuti. Le culture del fungo sono tenute a temperatura-ambiente. I vaccini da noi preparati sono quelli indicati con i nomi di « vaccino brodo », « vaccino feltro », « vaccino polvere » da Carbone e Kalajev. Circa il loro valore vaccinante mentre questi AA. trovano che esso è maggiore per quello detto polvere e pressochè nullo per quello chiamato brodo, l'Arata (1) asserisce (pag. 26) che « con qualche variazione di intensità tutti questi vaccini senza eccezione hanno esercitato un' azione immunizzante ».

Il vaccino brodo non è altro che il liquido delle culture filtrato per carta e per Chamberland (nel nostro caso candela Chamb. L 11) e conservato sterilmente. Dato il quasi immediato uso di tali vaccini, essi furono conservati da noi sotto vapori di toluolo.

Il vaccino feltro è ricavato introducendo nei matracci di cultura contenenti il feltro fungino, dopo aver tolto tutto il liquido, un grosso batuffolo di cotone imbevuto di etere etilico e richiudendo i matracci con un tappo di sughero. Dopo 20 ore i feltri, che hanno già lasciato fuoriuscire una parte di liquido, vengono torchiati e lasciati sotto pressione per circa 2 ore. Il liquido estratto al torchio unito a quello fuoriuscito per l'azione dell'etere, è filtrato per carta e per Chamberland e conservato come il precedente. Nel nostro caso i feltri erano avvolti in lana di vetro prima di essere torchiati, per proteggerli dal contatto delle pareti del torchio.

Il vaccino polvere è il residuo di questa torchiatura, essiccato a 37° C., nel nostro caso insieme alla lana di vetro, e macinato minutamente. La polverizzazione in mortaio indicata dagli AA., non dà che una frammentazione molto grossolana.

Le piantine da vaccinare sono ricavate da germinazioni di semi posti da noi in scatole Petri, chiuse, su lana di vetro inumidita con acqua distillata. Gli AA. usarono invece sabbia in grandi cristallizzatori. La percentuale media delle nostre germinazioni è del 81,6 dopo 8 giorni a T. ambiente coma risulta dalla tabella I. La germinalità di questi semi non è indicata dagli AA. precedenti. Tuttavia essa costituisce un dato che interessa le caratteristiche biologiche della specie. Le osservazioni fatte durante la germinazione ci consentono di rilevare che i semi germinano lentamente e le radici si ramificano solo dopo che la radichetta ha raggiunto i 2-3 cm. di lunghezza. Secondo Carbone e Kalajev è a questo stadio che si deve praticare la vaccinazione; secondo l'Arata invece

TAV. I. — Germinabilità dei semi di fagiolini rampicanti per baccellini dei Colli del Lario.

N. d'ordine	N. dei semi	GERMINAZIONI			%
		dopo 5 giorni	dopo 6 giorni	dopo 8 giorni	
I	50	29	—	12	62
II	50	40	—	—	80
III	50	28	—	11	78
IV	30	30	—	—	100
V	85	72	—	2	88
Totali	265	199	—	25	**81,6**

TAV. II. — I[a] esperienza di vaccinazione.

/	N. piante in esperienza	N piante morte per infez. da fungo	N. piante morte per infez. naturale	N. piante morte per cause meccaniche	N. piante rimaste sane
Piante vaccinate con « vaccino brodo » .	10	5	4	1	—
Controlli	11	4	3	—	4

TAV. III. — II[a] esperienza di vaccinazione.

	N. piante vaccinate	N. piante morte in seguito alla vaccinaz.	N. piante nonsviluppp. in seguito alla vaccinaz.	N. piante infettate con la « tela »	N. piante non infettate	N. piante morte per l'infez.	N. piante morte per altre cause
Vaccinate vacc. brodo	50	4	7	28	11	0	—
» feltro . .	14	1	2	11	—	0	—
» polvere .	30	2	11	17	—	0	—
Controlli . .	—	—	—	12	—	0	1

questa dev'essere anticipata quando i semi sono appena germinanti. Tuttavia le osservazioni condotte su piantine non vaccinate ed in via di sviluppo ci hanno fatto rilevare che non tutte crescono egualmente bene e molte di esse vanno a morte. Difatti quando queste hanno raggiunto un'altezza di 5 cm. dell'asse ipocotile, ammalano facilmente producendosi nel tessuto bianco del fusticino delle macchie giallastre, isolate, di pochi mm. di diametro che in seguito confluiscono e dissecano abbastanza rapidamente, conducendo a morte la piantina. Nei tessuti così necrotizzati non si sono viste tracce di parassiti, mentre in cultura i frammenti di tessuto ammalato hanno dato origine a funghi saprofiti, probabilmente epidermici, come *Penicillium* sp. e *Mucor* sp.. Circa la natura e la causa di questa malattia non è possibile per il momento pronunciarci. Essa è dovuta forse ad uno squilibrio fisiologico creato dall'allevamento artificiale in soluzioni acquose, o allo stesso fenomeno di « filatura » che si osserva nelle piante allevate in ambienti chiusi. Difatti le piante tendono a crescere eccessivamente nella parte del fusto sottostante ai cotiledoni e l'accrescimento eccessivo fa si che questo spesso si flette e si incurva a S o ad anello ed ammala successivamente. Questo fatto non è stato rilevato dagli AA. precedenti e ci sembra che debba essere tenuto presente per lo studio, poichè la morte delle piante in esperimento può sopraggiungere per tali ragioni, indipendentemente dai trattamenti e dalle infezioni artificiali.

La vaccinazione è praticata versando i liquidi vaccinanti (previa evaporazione di toluolo a bagno maria) sulle radichette delle piantine, adagiate in lana di vetro. (Gli AA. precedenti fanno uso di sabbia). Questo metodo che è costantemente usato dagli AA. offre l'inconveniente di non conoscere le quantità esatte usate per ciascuna pianta. Nel nostro caso occorsero circa 25 cc. di vaccino per un numero di 13-14 piantine. Il vaccino polvere è cosparso sulle radici delle piante in maniera uniforme, ed anche per questo metodo vale l'osservazione detta in precedenza.

La durata del trattamento vaccinante nelle prove degli AA. è di circa 5-7 giorni, durante i quali le piantine sono annaffiate con acqua distillata. Sebbene operassimo nelle più accorte e rigorose condizioni di sterilità nella preparazione dei vaccini, noi abbiamo constatato che i germinatoi così allestiti durante la vaccinazione davano qualche volta sviluppo a muffe ed in qualche caso abbondante, mentre i controlli rimanevano costantemente sterili. In conseguenza di ciò i tempi di vaccinazione sono stati in alcuni casi ridotti a 4 giorni. Le piantine dopo essere lavate in acqua corrente

si riportano su scatole Petri sterili, sopra lana di vetro e vengono bagnate con soluzione nutritiva di Knop. Lo stato di vegetazione delle piantine all'epoca di questo trapianto è il seguente: le radici sono pressochè morte per disseccamento o necrotizzate, come è stato osservato qualche volta dagli AA. precedenti; il fusticino non sembra almeno apparentemente mostrare alterazioni, tuttavia è manifesto un più ridotto sviluppo in altezza nei confronti dei controlli. Dopo 2-3 giorni le piantine vaccinate hanno riemesso le radici e il loro stato di vegetazione appare buono. In particolare si osserva:

1) Piantine vaccinate con vaccino brodo. Sviluppo buono; fusto sviluppato di circa 11-17 cm., con emissione parziale delle prime foglie. Per altro non poche piante sono sviluppate più scarsamente con fusto debole che facilmente si rompe, e alto solo 5-10 cm. Tutte le piante hanno indistintamente rimesso le radici, dalla zona superiore del colletto, e che ora sono lunghe 2-5 cm., bianche, apparentemente sane. I monconi delle radici precedenti sono disseccati ed anneriti.

2) Piantine vaccinate con vaccino feltro. Sviluppo più ridotto nei confronti delle precedenti, con fusticini di 4-7 cm. di altezza, deboli, con i cotiledoni ancora chiusi. Le radici riemesse come le precedenti ma più brevi, di 1 cm. di lunghezza.

3) Piantine vaccinate con vaccino polvere. Stato di vegetazione come il precedenle con fusti poco più lunghi, di circa 10 cm. di altezza.

A quest'epoca e cioè dopo 2-3 giorni dalla vaccinazione, le piante sono trasportate su bicchierini o provettoni con soluzione di Knop ed infettate con il fungo della tela. I controlli sono stati scelti in modo da corrispondere allo sviluppo dei singoli lotti, ma per tutti, la lunghezza dell'apparato radicale è sempre superiore raggiungendo i 6-8 cm. e nei casi meno sviluppati di 3-4 cm. L'infezione è fatta come indicano costantemente gli AA. precedenti, incidendo il fusticino all'altezza dei cotiledoni o sull'asse ipocotile, con un ago d'acciaio dopo aver prelevato del micelio da culture giovani del fungo. Per facilitare lo sviluppo della muffa sui tessuti, le piante sono poste sotto campane di vetro, in ambiente saturo di umidità. Lo sviluppo della muffa è stato nei nostri esperimenti irregolare e spesso è mancato del tutto.

1ª Esperienza (vedi tav. II). Il fungo è sviluppato inizialmente su 4 piante di controllo e 5 vaccinate; mentre nel giro di pochi giorni queste andavano a morte per il mal della tela, le altre cicatrizzavano uel punto della ferita. La morte delle piante

per infezione naturale (terza colonna della tavola) si intende riferita all'appassimento di cui a pag. 212. La morte per cause meccaniche è dovuta a stroncamento durante l'operazione. Dopo 20 giorni 4 piante di controllo erano ancora sane con le ferite completamente cicatrizzate.

2ª Esperienza (vedi tavola. III). Le infezioni artificiali con il fungo non dettero in questo secondo esperimento ripetuto a distanza di 8 mesi circa dal precedente, nessun risultato positivo per nessun lotto di piante. Una sola pianta di controllo è morta per infezione naturale. Questa mancata infezione del fungo non è nuova. L'Arata (1) fa esplicita menzione di questo fatto (pag. 11) « la muffa non attecchiva dopo due giorni e il suo sviluppo fu piuttosto scarso anche nei giorni seguenti in tutte le piantine senza distinzione ». La causa è attribuita dall'A., all'età avanzata della cultura ma ciò è in contraddizione con le sue stesse prove; difatti mentre in questa esperienza il prelevamento è fatto da culture di 6 giorni, nella successiva che pure riesce assai dannosa ai controlli la muffa è di 9 giorni di età.

*
* *

Questi risultati insieme ad alcune inoculazioni preliminari e negative del fungo su patate e su semi germinanti di fagiolo, ci hanno indotto a credere che si tratti di un ceppo a virulenza molto debole. È nostro proposito effettuare una serie di ricerche sulla biologia e morfologia di questo fungo: qui vogliamo solo esporre quanto discende dalla nostra indagine a proposito della vaccinazione delle piante.

Il riferimento sistematico se non cambia l'essenza e lo scopo del problema, cambia tuttavia i suoi elementi, e poichè si tratta di un argomento tutt'altro che risolto ciò è assai importante. Difatti sono proprio funghi del genere *Rhizoctonia* che hanno condotto Bernard e gli AA. successivi fino a Burgeff, agli interessanti studi sulle simbiosi e sulle reazioni fra i funghi e i tessuti delle piante ospiti. D'altro lato la complessa biologia di questi funghi e il loro potere patogeno attribuito variamente a enzimi o a sostanze tossiche, fa sì che i fenomeni osservati da alcuni AA. e detti di vaccinazione, debbono essere ristudiati tenendo presente quanto è noto da tutto il complesso studio in discorso sulle Rizottonie.

Non avendo ottenuto da parte nostra nessuna verifica sperimentale dell'aumento di resistenza, come gli AA. precedenti, ci

limitiamo a far noto il fatto nuovo circa la natura e la posizione sistematica del fungo ed ad impostare il nuovo ordine di ricerche e di esperienze che ne scaturiscono. Come si è detto dallo studio biologico e morfologico in corso di questo ceppo, possibilmente in comparazione con altri, potranno determinarsi fatti tali che ci aiutino nell'interpretazione dei fenomeni di vaccinazione, la cui assenza è per ora lungi dall'essere chiarita.

RIASSUNTO

L'A., ripetendo le prove di vaccinazione su piante di fagiolo con il fungo del mal della tela, usato da altri AA. in queste esperienze, trova che;

1) Il fungo del mal della tela è una specie di *Rhizoctonia*, anzichè una *Botrytis cinerea*, sotto il quale nome era conosciuto.

2) Il fungo ha un debole potere patogeno verso le piante di fagiolo e nullo in tuberi di patata.

3) Le esperienze di vaccinazione, eseguite seguendo la tecnica degli AA. precedenti, hanno dato esito negativo, non verificandosi cioè nessun aumento di resistenza nelle piante trattate.

SUMMARIUM

Fungus qui vulgo « mal della tela » appellatur et *Botritidi cinereae* tribuitur *Rhizoctoniae* contra tribuendus est. Ea quae ceteri AA. adepti sunt ex his caespitulis in plantas *Phaseoli vulgaris* iniciendo, confirmata non sunt ab A., qui eadem expertus est.

SUMMARY

In this contribution a strain of fungus of diseases of « toile » has been studied, and in the genera *Rhizoctonia* included. The vaccination of *Phaseolus vulgaris* seedlings is negative.

BIBLIOGRAFIA

(1) Arata M. Il meccanismo dell'immunità dei vegetali. Boll. Ist. Sierot. Mil. XIX, VI-VII; 1935, p. 38 (estratto).

(2) Baldacci E. Ricerche intorno alla cosidetta vaccinazione nelle piante. Atti Ist. Bot. Pavia. s. IV, v. VII; p. 1-58; 1936.

(3) — L'immunità acquisita attiva nelle piante. Riv. di Biologia. XXI; 3; p. 15 (estratto) 1936.

(4) Beauverie F. Essai d'immunitation des vegetaux contre les maladies cryptogamiques. C. R. Acad. d. Sciences, v. 133; p. 107-110; 1901.

(5) Carbone D. e Alexandri A. V. Nuove ricerche sull'immunità vaccinale delle piante. Riv. di Biologia XX, I; p. 20 (estratto), 1936.

(6) Carbone D. e Kalajev A. Ricerche sulla vaccinazione delle piante. Phytopath. Zeitschr. V; 1; p. 91-97; 1932.

(7) Castellani E. Ricerche preliminari sulla biologia di alcune Rizottonie. Ann. R. Ist. Sup. Agr. For. Firenze. S. 2; V; p. 33 estratto, 1934.

(8) — Ricerche morfologico-sistematiche su alcune Rizzotonie. Ann. R. Ist. Sup. Agr. For. Firenze. S. 2; V, p. 15 (estratto) 1934.

(9) Jarach H. Sul meccanismo dell'immunità acquisita attiva nelle piante. Phytopat. Zeitschr. IV; 3; p. 315-327; 1935.

(10) Nobecourt P. Contribution a l'étude de l'immunité chez les vegetaux. Barlier. Tunisi. 1928. p. 776.

(11) Ruhland W. Beitrag zur Kenntnis des sog. Vermehrungpilzes. Arb. aus der Kais. biol. Austlalt f. Land-u-Forstwirtsch. 6, 71-76; 1908.

(Finito di stampare il 20 settembre 1937 - XV)

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

L'*ALTERNARIA SOLANI* (Ell. et Mart.) Sorauer PARASSITA DELLE FOGLIE DI *GERBERA JAMESONI* Bolus

Nota del Dott. FLAVIO GIUSEPPE ELISEI
Assistente al R. Istituto Botanico

(Con 5 figure nel testo)

Da molti anni si coltiva nell'Orto Botanico di Pavia la *Gerbera Jamesoni* Bolus, composita dell'Africa australe con capolini grandi e variopinti, notevolmente apprezzati in qualità di fiori recisi.

Numerosi individui sono fatti vegetare in piena terra all'aperto in posizione soleggiata, e sono stati ottenuti sempre ottimi risultati. Soltanto nel 1912 e nel 1913 si manifestò una prima malattia sulle foglie di alcuni individui e poi di quasi tutte le Gerbere così coltivate, che provocò un certo deperimento delle stesse. Questa malattia fu studiata e segnalata dal Prof. S. L. Maffei, e da lui attribuita ad una nuova specie di *Ascochyta*, l'*Ascochyta Gerberae* Maffei di cui riporto la diagnosi:

" *Ascochyta Gerberae* n. sp. Maculis amphigenis, magnis, castaneo-brunneis, tenuiter vinoso marginatis, subconcentrice striatis; pycnidiis punctiformibus, 170-180 × 90-100 micron diam.; sporulis ovoideis, vel oblongo ellipsoideis, 8-10 × 2-3 micron, rectis, utrinque rotundatis, initio continuis deinde uniseptatis, non constrictis, guttulatis, hyalinis.

Hab. in foliis vivis Gerberae Jamesoni in Horto Botanico Ticinensi (10) (*) ".

Le foglie attaccate da questo fungo possono disseccarsi completamente.

(*) I numeri tra parentesi si riferiscono a quelli della bibliografia.

Detta malattia scomparve in seguito spontaneamente e non fu più segnalata nè in Italia nè altrove. Notevole è il fatto che oggi, dopo tanti anni, viene osservata in Inghilterra, nel Cornwal, sulle *Gerbere* ivi coltivate (1).

Fig. 1 — *Gerbera Jamesoni* Bolus. Foglie con macchie determinate da *Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer. Nella foglia di sinistra le macchie sono meno numerose, rosso-vinose e non disseccate. Sono invece disseccate e non più rosso-vinose nell'altra. $^1/_2$ della grand. nat.

Altri funghi parassiti delle foglie di *Gerbera* sono i seguenti:

Aecidium crypticum Kalchbr. et Cooke, una uredinea scoperta nel 1888 a Natal, in Africa;

Septoria Gerberae Sydow, anche essa, nel 1912, scoperta in Africa, nel Transvaal, a Pretoria.

*
* *

In questi ultimi anni sono comparse sulle foglie prima di alcune e poi di quasi tutte le *Gerbere* coltivate nell'Orto Botanico di Pavia macchie molto evidenti per il loro colore rosso-vinoso. Si osservano quasi soltanto sul lembo fogliare, raramente sul picciolo, possono essere numerosissime e occupare una zona qualsiasi della lamina (Fig. 1).

Ciascuna macchia corrisponde alle due pagine del lembo fogliare ed ha un contorno sfumato quando è rossa. Le macchie poi

Fig. 2 — *Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer. Conidioforo. × 460.

disseccano dal centro verso la periferia e perdono contemporaneamente il colore rosso-vinoso, che sparisce completamente ed è sostituito da un colore castagno chiaro, che poi diventa assai scuro. Nelle macchie secche il contorno è ben definito e rappresentato da una linea più o meno circolare, in rilievo, tanto dal lato della pagina superiore che dal lato della pagina inferiore del lembo fogliare. Un'altra o più altre linee a questa parallele si osservano spesso nell'interno della macchia, che acquista così il caratteristico aspetto

della macchia zonata, divisa cioè in zone più o meno concentriche, determinata da molte specie di miceti parassiti, sulle foglie di piante diverse.

Le parti così alterate del lembo fogliare di *Gerbera Jamesoni* Bolus sono da prima molto piccole, quasi puntiformi, ed hanno un diametro di circa un millimetro; in seguito possono raggiungere

Fig. 3 — *Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer. Conidî e conidiofori. × 240.

e superare il diametro di un centimetro; possono infine confluire tra loro. Quando non sono ancora disseccate le cellule epidermiche e quelle dei tessuti interni fogliari corrispondenti si mostrano ricche di antocianina, che conferisce alla macchia fogliare il colore rosso-vinoso ricordato.

Dietro gentile consiglio del Chiar.mo Prof. G. Pollacci ho preso in esame questa nuova malattia di *Gerbera Jamesoni* Bolus

e non mi è stato difficile scoprirne l'agente. Questo è un'*Alternaria* e senza dubbio l'*Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer. Usando infatti il geniale metodo delle pellicole di collodio (4, 5, 6) ho asportato da ogni macchia costantemente e quasi esclusivamente conidî di *Alternaria* e relativi conidiofori, che sono presenti nella faccia superiore e in quella inferiore di ciascuna macchia (*).

Fig. 4 — *Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer. Conidio. × 240.

I conidiofori escono dagli stomi a cespuglietti; sono eretti o ascendenti, rettilinei o ondulati, sono lisci, olivacei, sempre settati e discretamente lunghi: *90-140 micron.* Per lo più non sono ramificati, sono poco o punto ristretti ai setti e il loro apice è tronco-

(*) Sono state inoltre eseguite numerose sezioni trasversali nelle macchie fogliari.

arrotondato. La loro larghezza è *5-6 micron*, il numero dei setti è *5-10* e i risultati di alcune misurazioni della lunghezza degli articoli sono i seguenti: *micron 7,5-12,5-14-15,5-17,5-21.* La lunghezza degli articoli dei conidiofori è spesso varia nello stesso conidioforo (Fig. 2).

I conidî sono anche essi lisci ed olivacei, fondamentalmente di forma inversamente clavata-allungata-fusoidea. Hanno un corpo lungo dai *50 agli 80 micron*, provvisto costantemente di un'appen-

Fig. 5 — *Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer. Conîdio con appendice bifida. × 240.

dice cilindrica, ialina, lunga *50-200 micron*, che in qualche spora, molto rara, è bifida o trifida. Il corpo è largo spesso dai *10 ai 15 micron* e l'appendice *2-3 micron.* In questi conidî sono più frequenti i setti trasversali che quelli longitudinali, che possono anche del tutto mancare. Il numero dei setti trasversali è più comunemente *6-7*, e in corrispondenza di essi il conidio è poco ristretto (Figg. 3-4-5).

Le ife sterili dell'*Alternaria* in parola sono ialine ed olivacee, cilindriche, settate, del diametro di *micron 2,5-7*; relativamente all'ospite decorrono all'interno di questo, tra le cellule e dentro le cellule.

In cultura (terreno Pollacci, terreno carota, terreno *Gerbera*, acqua pepto-glucosata) il micelio si sviluppa rapidamente, ma la produzione dei conidî è molto lenta, scarsa o mancante.

Numerose specie di *Alternaria* differiscono tra loro per caratteri morfologici molto variabili e quindi di scarso valore sistematico; resta perciò spesso difficile riunire dati sufficienti per potere ascrivere con sicurezza un'*Alternaria* ad una specie piuttosto che ad un'altra. Ciò nondimeno basandomi sulla iconografia, così su quella del Rands R. D. (12), e sul fatto che l'appendice molto lunga dei conidî è in qualche caso bifida o trifida, come si riscontra presso l'*Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer (12), sono interamente del parere che l'*Alternaria* considerata nella nota presente sia da identificarsi coll'*Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer, tanto più che in questa specie è nota la scarsa facoltà di produrre conidî in condizioni normali di cultura pura.

La *Cercospora crassa* del Saccardo (1877) assomiglia grandemente all'*Alternaria* da me descritta e quindi all'*Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer, con la quale probabilmente si identifica. Anche il Rands (12) non considera la *Cercospora crassa* Sacc. come una specie di *Cercospora*, ma come una specie di *Alternaria*, simile all'*A. Solani* e da lui chiamata *Alternaria crassa*. Ma forse questa *Alternaria* del Rands (1917) non è che una varietà macrospora dell'*Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer.

RIASSUNTO

L'A. segnala un caso di parassitismo di *Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer sulle foglie di *Gerbera Jamesoni* Bolus (Compositae) coltivata nell'Orto Botanico di Pavia. Il micete produce macchie vinose anfigene più o meno circolari, che poi disseccano, perdendo il colore rosso, e diventano zonate.

SUMMARIUM

In foliis vivis *Gerberae Jamesoni* Bolus, quae in Horto Botanico Ticinensi colitur, *Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer maculas amphigenas, rotundatas, vinosas producit, quae tandem arescunt, et, cum colorem vinosum amittant, subconcentrice zonatae apparent.

Pavia, R. Istituto Botanico, Settembre, 1937 - XV.

BIBLIOGRAFIA

(1) Beaumont A. e Gregory P. H. — *A new Leaf spot disease of Gerbera.* The Gardeners' Chronicle, July, 1937.

(2) Bonde R. — *Physiological strains of Alternaria Solani.* Phytopathologie, Vol. 19, pp. 533-548, 1929.

(3) Briosi G. e Cavara F. — *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili.* Fasc. 7-8, N. 190, Pavia, 1892.

(4) Buscalioni L. e Pollacci G. — *L'applicazione delle pellicole di collodio allo studio di alcuni processi fisiologici delle piante e in particolare modo della traspirazione.* Atti dell'Istituto Botanico della R. Università di Pavia, s. 2, Vol. 7, pp. 82-94, 1901.

(5) — *Ulteriori ricerche sull'applicazione delle pellicole di collodio allo studio di alcuni processi fisiologici delle piante e in particolare modo della traspirazione.* Id. id. pp. 127-170, 1901.

(6) — *Sopra una modificazione apportata al metodo delle pellicole di collodio per lo studio degli stomi dal punto di vista istologico e fisiologico.* Id. id. s. 4, Vol. 9, pp. 167-171, 1937.

(7) Ferraris T. — *Flora Italica Cryptogama, Hyphales,* pp. 524-525, Rocca S. Casciano, 1910.

(8) — *Trattato di patologia e terapia vegetale.* Vol. 2, pp. 1030-1081, terza ediz., Milano, 1927.

(9) Lindau G. — *Fungi imperfecti-Hyphomycetes* (Kryptogamen Flora, Rabenhorst L.), pp. 247-248, Leipzig, 1910.

(10) Maffei S. L. — *Una malattia della Gerbera causata dall'Ascochyta Gerberae n. sp.* Rivista di patologia vegetale, Anno VI, Pavia, 1913.

(11) Rands R. D. — *The production of spores by Alternaria Solani in pure culture.* Phytopathologie, Vol. 7, pp. 316-317, 1917.

(12) — *Alternaria on Datura and Potato.* Id. id. pp. 327-338, 1917.

(13) Saccardo P. A. — *Sylloge Fungorum.* Vol. 4, p. 550 e Vol. 18, p. 624, Padova, 1886 e 1906.

(14) Wiltshire S. P. — *The fondation species of Alternaria and Macrosporium.* Trans. Brit. Mycol. Soc., 18, 2, pp. 135-160, 1933.

(15) Young P. A. — *Tabulation of Alternaria and Macrosporium.* Mycologia, XXI, 3, pp. 155-169, 1929.

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

SOPRA UNA NUOVA VARIETÀ DI *CERCOSPORA DECOLOR* Pass. (var. *MACROSPORA* El.) E SULL' *ASCOCHYTA BOEHMERIAE* Woron. IN ITALIA

Nota del Dott. FLAVIO GIUSEPPE ELISEI
Assistente al R. Istituto Botanico

(Con 3 figure nel testo)

Martyniâ lutea Lindl. coltivata nell'Orto Botanico di Pavia presenta tutte le foglie con macchie circolari color terra d'ombra, nelle quali si distingue spesso, specialmente dal lato della pagina superiore, una zona centrale bianca (Fig. 1). Queste macchie sono anfigene, talora zonate e confluenti, e possono raggiungere il diametro di un centimetro. Sono sempre limitate al lembo fogliare, che fanno disseccare precocemente. Causa di questa malattia è una *Cercospora* di cui riporto brevemente i caratteri.

I conidiofori sono sempre presenti, anfigeni, riuniti in ciuffetti in numero minore o maggiore di *10*. Sono olivacei chiari, un po' flessuosi, genicolati, non ingrossati alla base, quasi mai ramificati, poco settati (*1-4* setti), con apice troncato da una cicatrice di conidio. Altre cicatrici di conidî si trovano lungo il decorso di ciascun conidioforo anche in numero superiore a *5*. Ciascuna cicatrice appare come una piccola superficie piana circolare a margine nerastro, larga circa *2,5* micron. I conidiofori sono lunghi dai *25* ai *175* micron, larghi *4-5* micron; essi sorgono da uno stroma olivaceo più scuro, non molto denso (Fig. 2).

I conidî sono aciculari, del tutto ialini, dritti o incurvati, alla base presentano una cicatrice simile a quelle dei conidiofori, e quindi il conidio ha la base troncata e delimitata da un margine

nerastro. I conidî sono lunghi dai *50* ai *200* micron, larghi micron *2,5-4*, e con un numero di setti compreso tra *10* e *20* (Fig. 2).

Il micelio sembra solo interno, ed è costituito da ife ialine, molto sottili, larghe circa 2 micron.

Fig. 1 — *Martinya lutea* Lindl. Foglia con macchie prodotte da *Cercospora decolor* Pass., var. *macrospora* El. $^1/_2$ della grandezza naturale.

L'unica *Cercospora* parassita della *Martynia lutea* Lindl. finora segnalata è la *Cercospora decolor*, specie indicata dal Passerini G. nel 1880, a cui corrisponde questa diagnosi:

Maculis orbicularibus, confluendo difformibus, subindeterminatis, griseis, areola rufescente cinctis, magnitudine variabilissimis; caespitulis amphigenis, paucis in eadem macula, subsparsis; conidiophoris cylindraceis, rectis vel quandoque 1-2 anguloso-nodosis, 35-60 × 5-7 micron, apice et latere 1-3 conidia gerentibus; conidiis clavatis, longitudine maxime ludentibus, 3-5 septatis, 50-150 × 4-5 micron, hyalinis.

La *Cercospora* da me segnalata differisce quindi per i seguenti caratteri da quella del Passerini G.:

1) Qualità delle macchie fogliari, che non sono mai grigie, nè cinte da un' aureola rossastra.

2) Conidiofori più lunghi.

Fig. 2 — *Cercospora decolor* Pass., var. *macrosporà* El. Conidiofori e conidî. × 460.

3) Conidî sempre aciculari, più numerosi.

4) Conidî più lunghi.

5) Conidî molto più settati.

Di questi caratteri evidentemente non si può riconoscere una grande importanza a quelli indicati con 2), 4), 5), perchè dagli studi di alcuni AA, così del Welles C. G., risulta che i conidî e i co-

nidiofori di una *Cercospora* possono variare notevolmente in lunghezza e nel numero dei setti a seconda dell'ospite e del tempo atmosferico. Basti ricordare a questo proposito che in alcune condizioni, tempo molto asciutto per esempio, può mancare lo sviluppo dei conidiofori.

Però non credo che si possano trascurare il primo e il terzo carattere. Infatti è ormai accertato che una stessa *Cercospora* può essere parassita di piante di specie diversa, e determinare, su ciascuna di queste, macchie differenti; ma non credo che si conosca un caso nel quale una stessa *Cercospora* determini macchie di tipo diverso su piante della stessa specie. Il conidio aciculare poi è notevolmente diverso da quello clavato della *Cercospora* del Passerini.

Questi due caratteri acquistano inoltre maggiore importanza dall' essere accompagnati dagli altri tre caratteri considerati.

Non posso fare ulteriori confronti, perchè mancano alcuni dati nella descrizione del Passerini G., così se i conidiofori siano o no settati, se siano o no rigonfi alla base e se le cicatrici conidiche siano superiori o inferiori a *2* micron, carattere questo a cui il Solheim W. G. e lo Stevens F. L. hanno dato notevole importanza. La *Cercospora* da me descritta molto probabilmente è da riferirsi alla sezione *Eucercospora* delle *38* sezioni ammesse dagli ultimi due AA. ricordati per il genere in parola.

Quanto ho detto giustifica pienamente, credo, considerare questa *Cercospora* come una varietà della specie ammessa da Passerini G. (1880); varietà che indico col nome *macrospora* e a cui faccio corrispondere la seguente diagnosi:

Cercospora decolor Passerini var. **macrospora** Elisei. *Maculis amphigenis, circularibus, umbrinis, saepe centro albis, interdum zonatis et confluentibus, usque 1 cm. latis; hyphis sterilibus interioribus, 2 micron diam., hyalinis; caespitulis amphigenis, conidiophoris 1-4 septatis, cylindraceis, flexuosis, geniculatis, pallide olivaceis, plerunque simplicibus, non deorsum incrassatis nec e tubercolo stromatico oriundis, cum numerosis et manifestis, 2,5 micron diam, conidiorum cicatricibus, 25-175 × 4-5 micron; conidiis hyalinis, acicularibus, rectis vel curvis, 10-20 septatis, numerosis, acro-pleurogenis, 50-200 × 2,5-4 micron. Hab. in foliis vivis Martyniae luteae Lindl. in Horto Botanico Ticinensi, (Italia), aestate-autumno 1937.*

* * *

Sulle foglie e sui fusti di *Boehmeria nivea* Gaudich. sono stati indicati come parassiti i seguenti funghi: *Diplodia Rheea* Cke., sul caule; *Metasphaeria Boehmeriae* (Rabh.) Sacc., sul caule; *Phoma*

Rheea Cke., sul caule ; *Phoma Boehmeriae* P. Henn., sul caule ; *Synchytrium cellulare* Davis, sulle foglie ; *Colletotrichum Boehmeriae* Sawada, sulle foglie e sul caule ; *Ascochyta Boehmeriae* Woron., sulle foglie ; *Coniothyrium Boehmeriae*, *Hendersonia Boehmeriae*, *Microdi-*

Fig. 3 — *Boehmeria nivea* Gaudich. Foglia con macchie prodotte da *Ascochyta Boehmeriae* Woron. ($^1/_2$ della grand. nat.), e tre conidî di questa, dei quali quello centrale è trisettato. × 460.

plodia Boehmeriae Tranz. et Gut. et Khok., sulle foglie; *Phytophthora Boehmeriae* Sawada, sulle foglie; *Ascochyta Boehmeriae* Watanabe, sulle foglie e sul caule.

Nessuno di questi miceti è stato finora segnalato in Italia, dove tuttavia la *Boehmeria nivea* Gaudich. è coltivata da tempo, anche se non vi ha raggiunto ancora un'importanza industriale notevole.

Così alcune aiuole dell'Orto Botanico di Pavia e l'intero vasto podere S Fiorano presso Codogno sono riservati da qualche anno alla coltivazione di questa pianta, specialmente per interessamento del Chiar.mo Prof. Pollacci G.

Nell'estate e nell'autunno di questo anno ho osservato sulle foglie di *Boehmeria nivea* Gaudich., nella prima località su detta, macchie epifille fuliginee scure, spesso un po' cineree, irregolari o ben definite, e in questo caso quasi circolari e zonate in modo concentrico, larghe anche oltre *2* cm. (Fig. 3). Su queste macchie con un obbiettivo a debole ingrandimento si possono osservare numerosi picnidî sotto-epidermici, giallastri, lucidi, ostiolati; verso la base i picnidî sono larghi *85-130* micron.

Ogni picnidio produce un gran numero di conidî ialini, quasi cilindrici con i due estremi arrotondati, provvisti per lo più di un solo setto mediano; alcuni hanno due setti; assai rari conidî presentano tre setti trasversali (Fig. 3). I conidî sono lunghi dai *7* ai *12* micron e larghi *2,5-3,5* micron.

È facile riconoscere in questo micete un'*Ascochyta* che senza dubbio si identifica con le due *Ascochyta, A. Boehmeriae* Woron. e *Ascochyta Boehmeriae* Watan.

Woronichin N. N. nel 1924 ha per primo segnalato un'*Ascochyta* vivente sulle foglie di *Bohmeriae nivea* Gaudich. nel Caucaso ed ha considerato questa come una nuova specie, da lui chiamata *Ascochyta Boehmeriae* Woron. Essa produce sul lembo fogliare macchie arrotondate o irregolari, cineree-scure; i picnidî hanno un diametro di *80-150* micron, e i conidî, quasi cilindrici, arrotondati ai due estremi, hanno le seguenti misure: *6,5-7* × *3,5* micron.

Undici anni più tardi, e cioè nel 1935 Watanabe T. trova in una località del Giappone un'*Ascochyta* parassita dei lembi fogliari, dei piccioli e dei fusti di *Boehmeriae nivea* Gaudich. Essa produce sulle foglie macchie grigiastre scure o nerastre, da *2* a *4* centimetri di diametro. I picnidî, globosi o subglobosi, lucenti-giallastri, hanno un diametro che varia tra *82,5* a *148,5* micron; essi contengono spore ovoidali, ellissoidali, a forma di bozzolo, diritte o un po' curve, ialine, unisettate e talora bisettate. Questo A. ha considerato detto micete come una nuova specie, chiamata *Ascochyta Boehmeriae* Watan.

Molto probabilmente invece questa *Ascochyta* non è che l'*Ascochyta Boehmeriae* Woron. (192 '), come anche quella da me segnalata si identifica con questa ultima specie.

Dopo quanto ho detto risulta che l'*Ascochyta Boehmeriae* Woron. presenta qualche picnospora distintamente trisettata e spesso macchie fogliari zonate in modo concentrico.

RIASSUNTO

L'A. segnala una varietà *macrospora* di *Cercospora decolor* Pass., e la presenza dell'*Ascochyta Boehmeriae* Woron. sulle foglie di *Boehmeria nivea* Gaudich. coltivata nell'Orto Botanico di Pavia. Esso considera l'*Ascochyta Boehmeriae* Woron. (1924) e l'*A. Boehmeriae* Watan. (1935) come un'unica specie.

SUMMARIUM

A. comunicat varietatem macrosporam *Cercosporae decoloris* Pass. se invenisse, itemque *Ascochytam Boehmeriae* Woron. in foliis vivis *Boehmeriae niveae* Gaudich., quae in Horto Botanico Papiensi colitur. Praeterea aestimat *Ascochytam Boehmeriae* Woron. (1924) idem esse ac *Ascochytam Boehmeriae* Watan. (1935).

Pavia, R. Istituto Botanico, Ottobre 1937-XV.

BIBLIOGRAFIA

(1) Ferraris T. — *Flora Italica Cryptogama, pars I, Fungi, Hyphales, p. 442.* Rocca S. Casciano, 1910.

(2) Lindau G. — *Kryptogamen-Flora, Rabenhorst L., IX Abteilung, Fungi imperfecti, pp. 132-133,* Leipzig, 1910.

(3) Saccardo P. A. — *Sylloge Fungorum.* Vol. 4, pp. 448, Padova, 1886.

(4) Solheim W. G. — *Morphological studies of the genus Cercospora.* Illinois Biol. Monogr., XII, pp. 1-84, 1929.

(5) — e Stevens Fl. L. — *Cercospora studies II. Some tropical Cercosporae.* Mycologia, Vol. 23, N. 6, pp. 365-405, 1931.

(6) Spegazzini C. — *Fungi Argentini, Pugillus primus.* Anales Soc. Cientif. Argentina, t. IX, pp. 191-192, 1880.

(7) Watanabe T. — *A new species of Ascochyta on Ramie.* Bull. Utsunomiya agric. Coll., II, 2, pp. 27-42, 1935.

(8) Welles C. G. — *Taxonomic studies on the genus Cercospora in the Philippine Islands.* American Journal of Botany, Vol. 12. N. 4, pp. 195-218, 1925.

(9) Woronichin N. N. — *New species of fungi from the Caucaso. III.* Not. Syst. ex Inst. Crypt. Horti Bot. Reipubl. Rossicae, III. 2, pp. 31-32, 1924. Review Appl. Mycol., Vol. IV, p. 245, 1925.

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

NUOVI DEUTEROMICETI PARASSITI FOGLICOLI DI DICOTILEDONI

Nota del Dott. FLAVIO GIUSEPPE ELISEI
Assistente al R. Istituto Botanico

(Con 3 figure nel testo)

Phyllosticta Cedrelae Elisei. - *Cedrela Toona* Roxb. (Meliaceae).

Nell'estate e nell'autunno di questo anno ho osservato sulle foglie vive di *Cedrela Toona* Roxb., coltivata nell'Orto Botanico di Pavia, macchie anfigene, irregolari, castagno-ferruginee, che si lacerano presto e irregolarmente fuorchè in una zona marginale. Le loro dimensioni variano da *1* mm ad oltre *1* cm. Si osservano in qualsiasi punto dei lembi delle foglioline e anche sul picciolo di queste, come pure sulla rachide della foglia composta, dove sono alquanto depresse (Fig. 1, *a*).

Causa di questa alterazione fogliare è una *Phyllosticta* i cui caratteri principali sono i seguenti:

Picnidî scarsi o numerosi, anfigeni, sferoidali, sporgenti talora quasi a cono, coperti dall'epidermide fogliare, ostiolati, fuliginei chiari, nerastri attorno all'ostiolo; nella loro parte centrale hanno un diametro di *60-110 micron*, verso il vertice di *20 micron*; l'ostiolo circolare ha un diametro di circa *10 micron* (Fig. 1, *b*). *Le picnospore* sono molto numerose, ialine, ovoidali, ellissoidali, lunghe *4-6 micron*, larghe *1,5-2 micron* (Fig. 1, *c*).

Non è stata finora descritta alcuna *Phyllosticta* vivente sulle foglie di *Cedrela Toona* Roxb. e neppure sono conosciuti con sicurezza miceti di questo genere parassiti di altre *Cedrele*. L'unica

segnalazione in proposito è infatti quella dello Spegazzini C. che che nel 1908 ha indicato col nome di *Phyllosticta agnostoica* Speg. una sferossidea parassita foglicola di alberi forse appartenenti al genere *Cedrela*, osservati in una località del Brasile. Micete quindi con matrice dubbia, che inoltre, come del resto è indicato dal suo nome, non sembra ben studiato morfologicamente. Così nella diagnosi l'A. non sa indicare con sicurezza se i picnidî siano con ostiolo o senza; sembra tuttavia propenso a considerarli come

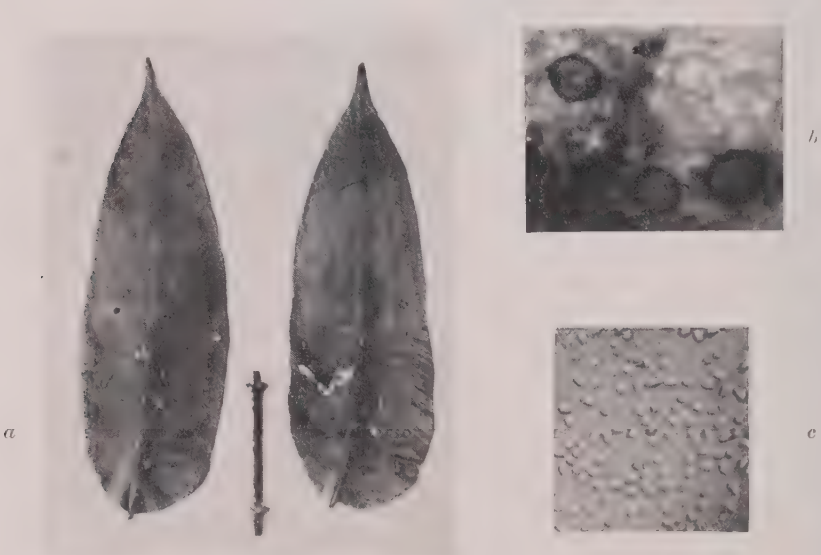


Fig. 1 — In *a* si osservano due foglioline di *Cedrela Toona* Roxb. e un segmento della rachide della foglia composta con macchie prodotte da *Phyllosticta Cedrelae* Elisei, di cui in *b* si vedono i picnidî e in *c* le picnospore. *a*, 2/3 della grand. nat.; *b*, × 75; *c*, × 820.

astomi. Le picnospore sono inoltre un po' acute ai due estremi. Nella *Phyllosticta* da me studiata le picnospore sono invece sempre perfettamente ottuse ai due estremi (Fig. 1, *c*). Per queste ragioni credo opportuno segnalare una nuova specie di *Phyllosticta* con la seguente diagnosi:

Phyllosticta Cedrelae *Elisei. Maculis irregularibus, amphigenis, castaneo-ferrugineis, postremo dilaceratis, 1-10 mm. latis vel amplioribus; pycnidiis globoso-conicis, ostiolo centrali, circulari 10 micron diam. pertusis, immersis, leniter fuligineis, amphigenis, paucis vel nu-*

merosis, discretis, 60-110 micron diam.; sporulis ellipsoideis, ovoideis, utrinque rotundatis, hyalinis, 4-6 × 1,5-2 micron.

Hab. in foliis vivis Cedrelae Toonae Roxb. (Meliaceae) in Horto Botanico Ticinensi, Italia, aestate-autumno, 1957.

Phyllosticta crista-galli Elisei - *Erythrina crista-galli* L. (Papilionaceae).

Numerose piante di *Erythrina crista-galli* L. coltivate nell'Orto Botanico di Pavia presentano da qualche anno macchie fogliari molto evidenti, specialmente nell'estate e nell'autunno. Le macchie, presenti solo sui lembi fogliari, sono anfigene, ma nei primi stadî più evidenti dal lato della pagina superiore delle foglioline; sono regolari quasi circolari, o irregolari, piuttosto numerose, prima puntiformi e poi grandi fino ad *1* cm. Nei primi tempi sono castanee, talora con sfumature ocracee, poi diventano fuliginee e infine disseccandosi si lacerano (Fig. 2, *a*).

Sulle due superfici, superiore e inferiore, di ciascuna macchia fogliare ho osservato *picnidî* simili a quelli già descritti per la specie precedente, e cioè picnidî sferoidali-lenticolari o sferoidali-conici, immersi, provvisti di un ostiolo centrale circolare, di *5-10 micron* di diam. (Fig. 2, *b*). I picnidî sono numerosi, sparsi, anfigeni, color di ambra o di terra d'ombra o fuliginei; sono larghi dai *50* ai *110 micron* circa.

Ciascuno di essi produce un gran numero di *picnospore* ellissoidali, ovoidali, cilindriche, arrotondate ai due estremi, per lo più diritte, ialine, lunghe *3-7,5*, larghe *1,5-2 micron* (Fig. 2, *c*).

Si tratta quindi di una *Phyllosticta* molto simile alla precedente.

Sulle foglie vive di *Erythrina crista-galli* L. non è stata finora descritta alcuna *Phyllosticta*, e le tre specie di miceti appartenenti a questo genere indicate come parassite di altre *Erythrina* o trovate sulle foglie morte dell'*Erythrina* in parola, non corrispondono alla *Phyllosticta* da me descritta. Queste tre specie sono le seguenti:

1) *Phyllosticta australis* Speg., su foglie morte di *Erythrina crista-galli* L.

2) *Ph. Erythrinae* Petch., su macchie rameali di *Erythrina lithosperma* Bl.

3) *Ph. Erythrinicola* Young., sulle foglie di *Erythrina Micropteryx* Poepp.

Propongo quindi di indicare come segue il micete da me osservato:

Phyllosticta crista-galli *Elisei. Maculis orbicularibus vel irregularibus, numerosis, amphigenis, initio castaneis, interdum margine*

ochraceis, deinde fuligineis, saepe zonatis et arescendo dilaceratis, 0,5-10 mm. latis; pycnidiis amphigenis, numerosis, lenticularibus vel globoso-conicis, epidermide tectis, ostiolo centrali circulari 10 micron diam. pertusis, immersis, melleis, umbrinis, fuligineis, 50-110 micron. diam.; sporulis ellipsoideis, ovoideis, cylindraceis, utrinque rotundatis, hyalinis, 5-7,5 × 1,5-3 micron.

Hab. in foliis vivis Erythrinae crista-galli L. (Papilionaceae) in Horto Botanico Ticinensi, Italia, aestate-autumno, 1937.

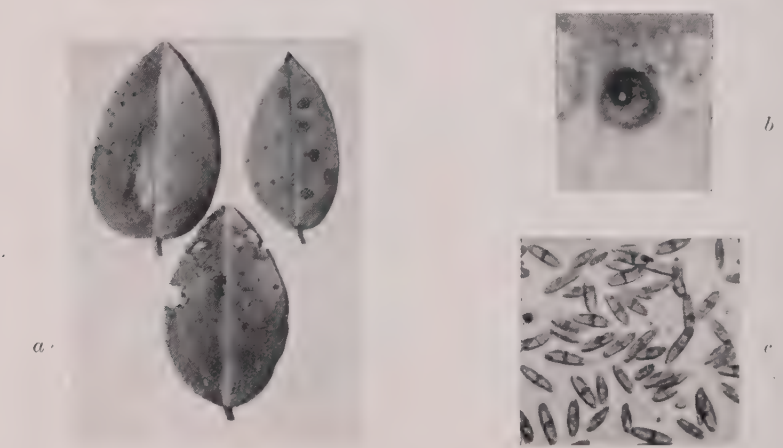


Fig. 2 — In *a* sono rappresentate tre foglioline di *Erythrina crista-galli* L. con macchie prodotte da *Phyllosticta crista-galli* Elisei e da *Ascochyta Erythrinae* Elisei, delle quali *b* è un picnidio e *c* la microfotografia delle picnospore dell'*Ascochyta*; quelle della *Phyllosticta* non sono state figurate perchè uguali o quasi a *c* della Fig. 1. *a*, 1/2 della grand. nat.; *b*, × 75; *c*, × 820.

Ascochyta Erythrinae Elisei - *Erythrina crista-galli* L. (Papilionaceae).

Sulle stesse macchie fogliari dove ho potuto studiare la nuova specie di *Phyllosticta* parassita di *Erythrina crista-galli* L. sono presenti picnidî dai caratteri uguali a quelli descritti precedentemente, che producono picnospore subfusoidee, unisettate, ialine, lunghe *10-11*, larghe *2,5-3,5 micron* (Fig. 2, *c*).

Si tratta quindi di un'*Ascochyta* che indico come specie nuova in quanto che nessuna *Ascochyta* è stata ancora segnalata sulla *Erythrina crista-galli* L., come pure su altre *Erythrina*.

Ascochyta Erythrinae *Elisei. A descriptione Phyllostictae cristagalli Elisei praecipue recedit sporulis numerosis subfusoideis, utrinque obtusis, 1-septatis, loculis aequalibus, hyalinis, 10-11 × 2,5-3,5 micron.*

Hab. in foliis vivis Erythrinae crista-galli L. (Papilionaceae) cum Phyllostictâ crista-galli Elisei, in Horto Botanico Ticinensi, Italia, aestate-autumno, 1937.

Septoria Rhois-verniciferae Elisei - *Rhus vernicifera* D. C. (Anacardiaceae).

Sui lembi fogliari si osservano macchie a contorno non definito, piccole o grandi, spesso confluenti, anfigene, specialmente vicine al margine del lembo fogliare. Esse sono prima ocracee o aranciate, e poi castagne o baie (Fig. 3, *a*).

Su queste macchie sono presenti numerosi *picnidî* anfigeni, ostiolati, sferoidali, fuliginei, immersi (Fig. 3, *b*), ciascuno dei quali produce un grande numero di picnospore ialine, fusoidee-allungate, continue o unisettate in modo poco evidente, diritte o un po' curve, lunghe *15-20 micron*, larghe *1,5-2 micron* (Fig. 3, *c*). Si tratta quindi di una *Septoria*.

Sul *Rhus vernicifera* D. C. non è stata finora descritta in modo particolare alcuna *Septoria*; quelle descritte per il genere *Rhus* sono le seguenti:

1) *Septoria Rhoina* B. et C., sulle foglie di *Rhus Cotinus* L. ecc.
2) *S. Rhois* (Wallr.) Sacc., su foglie languide di *Rhus typhina* L.
3) *S. Leveillei* Sacc., su foglie di *Rhus*.
4) *S. irregularis* Peck., su foglie di *Rhus toxicodendron* L.
5) *S. Rhois* Lév., su foglie di *Rhus Cotinus* L.
6) *S. toxicodendri* Curt., su foglie di *Rhus toxicodendron* L.
7) *S. acruriana* P. Henn., su foglie di *Rhus retinorrhaea* Sted.
8) *S. Cotini* C. Mass., su foglie di *Rhus Cotinus* L.

Nessuna di queste *Septoria* corrisponde a quella da me descritta nè per le macchie fogliari, nè per i picnidî, nè per le picnospore. Credo utile quindi segnalare la *Septoria* del *Rhus vernicifera* D. et C., che indico come segue:

Septoria Rhois-verniciferae *Elisei. Maculis amphigenis, saepe marginalibus, parvis vel magnis, irregularibus, obscurius marginatis, initio ochraceis vel aurantiacis, deinde castaneis vel badiis; pycnidiis amphigenis, globosis, immersis, ostiolatis, 35-70 micron diam.; sporulis numerosis subfusoideis, continuis vel obsolete uniseptatis, hyalinis, 15-20 × 1,5-2 micron.*

Hab. in foliis vivis Rhois verniciferae D. et C. (*Anacardiaceae*), *in Horto Botanico Ticinensi, Italia, aestate-autumno, 1937.*

Fig. 3 — *a* è la fotografia di una fogliolina di *Rhus vernicifera* D. et C. danneggiata da *Septoria Rhois-verniciferae* Elisei e da *Colletotrichum Rhois-verniciferae* Elisei. Il picnidio e le picnospore della prima sono rappresentate rispettivamente in *b* e in *c*; in *d* si osservano i conidî del *Colletotrichum*. *a*, 1/2 della grand. nat.; *b*, × 240; *c* e *d*, × 460.

Colletotrichum Rhois-verniciferae Elisei - *Rhus vernicifera* D. et C. (Anacardiaceae).

Sulle stesse macchie fogliari descritte per la specie precedente (*Septoria Rhois-verniciferae* Elisei) sono presenti anche acervoli alquanto prominenti, sotto-epidermici, anfigeni, lunghi *40-210 micron*. I conidiofori sono ialini o ialino-clorini, cilindrici, lunghi *10-15,*

larghi *4-5 micron*; i conidî sono cilindrici con i due estremi arrotondati (Fig. 3, *d*), ialino-clorini, granulosi, diritti, lunghi *17,5* e larghi *5 micron*. Le setole sono fuliginee scure fino all'apice compreso che è un po' ottuso, sono poco settate (1-2 setti trasversali), *70 × 3-4 micron.*

L'unica specie di *Colletotrichum* conosciuta sui *Rhus* è la seguente:

Colletotrichum rhoinum *F. Tassi. Acervulis plerunque hypophyllis, in maculis fuscis angulosis insidentibus, atris, sparsis, 200 micron diam.; setulis numerosis exertis, basi parce septatis, inflatulis, olivaceis, apice hyalinis, 150-160 longis; conidiis fusoideo-curvulis, utrinque acutis, granulosis, saepe crasse 1-nucleatis, hyalinis, 20-22 × 4-4,5; basidiis fasciculatis subcylindraceis, 10-15 × 3,5-4, fultis.*

Hab. in foliis languidis Rhois toxicodendri in Horto Botanico Senensi, Italia, 1899.

Questa specie è quindi molto differente dal micete da me osservato, che indico come segue:

Colletotrichum Rhois-verniciferae *Elisei. Acervulis amphigenis, sparsis, epidermidem subelevantibus et dilacerantibus, 40-210 micron diam., in maculis amphigenis, saepe marginalibus, parvis vel magnis, irregularibus, obscurius marginatis, initio ochraceis vel aurantiacis, deinde castaneis, badiis; setis 1-2-septatis, 70 × 3-4 micron; conidiophoris cylindratis, continuis, hyalinis, hyalino-chlorinis, brevibus, 10-15 × 4-5 micron; conidiis cylindraceis, utrinque rotundatis, granulosis, hyalino-chlorinis, 17,5 × 5 micron.*

Hab. in foliis vivis Rhois verniciferae D. et C. (Anacardiaceae) cum Septoria Rhois-verniciferae Elisei, in Horto Botanico Ticinensi, Italia, aestate-autumo, 1937.

RIASSUNTO

L'A. descrive i seguenti nuovi Deuteromiceti parassiti foglicoli di Dicotiledoni: *Phyllosticta Cedrelae* Elisei in foglie vive di Cedrela Toona Roxb. (Meliaceae), *Phyllosticta crista-galli* Elisei in foglie vive di Erythrina crista-galli L. (Papilionaceae), *Ascochyta Erythrinae* Elisei in foglie vive di Erythrina crista-galli (Papilionaceae), *Septoria Rhois-verniciferae* Elisei in foglie vive di Rhus vernicifera D. et C. (Anacardiaceae), *Colletotrichum Rhois-verniciferae* Elisei in foglie vive di Rhus vernicifera D. et C. (Anacardiaceae).

SUMMARIUM

Auctor novos Deuteromycetes parasitos folicolas Dicotiledonum describit, qui novi mycetes hi sunt: *Phyllosticta Cedrelae* Elisei in foliis vivis Cedrelae Toonae Roxb. (Meliaceae), *Phyllosticta crista-galli* Elisei in foliis vivis *Erythrinae crista-galli* L. (Papilionaceae), *Ascochyta Erytrinae* Elisei in foliis vivis Erythrinae crista-galli L. (Papilionaceae), *Septoria Rhois-verniciferae* Elisei in foliis vivis Rhois verniciferae D. et C. (Anacardiaceae), *Colletotrichum Rhois-verniciferae* Elisei in foliis vivis Rhois verniciferae D. et C. (Anacardiaceae).

Pavia, R. Istituto Botanico, Novembre, 1937-XVI.

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

R. UNIVERSITÀ DI PISA
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
diretto dal
Prof. R. PEROTTI

R. UNIVERSITÀ DI FIRENZE
ISTITUTO BOTANICO DELLA FACOLTÀ
AGRARIA E FORESTALE
diretto dal
Prof. R. CIFERRI

REVISIONE DEI LIEVITI ASPORIGENI DEL GENERE SPOROBOLOMYCES Kluyver et van Niel (*)

Nota dei Proff. O. VERONA e R. CIFERRI

Il genere *Sporobolomyces* fu creato nel 1924 da KLUYVER e VAN NIEL (8) sulla base di alcuni ceppi isolati in precedenza da vari studiosi ma incompletamente noti (**) per certi lieviti asporigeni aventi una forma ausiliare di moltiplicazione per « conidi ». Trattasi di miceti aventi una forma normale di moltiplicazione per gemmazione, ma nei quali alcune blastospore producono « sterigmi » portanti ciascuno una spora aerea o « conidio » che viene espulsa per mezzo di un particolare meccanismo e che, a sua volta, è capace di funzionare come una blastospora; se si rovescia una colonia matura coltivata su un substrato solido in una capsula di vetro, la proiezione di questi « conidi » riproduce, nella parte interna del

(*) Una parte dei lieviti di cui alla presente contribuzione fanno parte della micoteca del R. Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico Italiano della R. Università di Pavia, ed il Direttore Prof. G. POLLACCI ne autorizzò lo studio. È per questo e per lo studio in parte effettuato nel R. Laboratorio Crittogamico di Pavia che la presente Nota trova ospitalità negli « Atti » per il che ringraziamo il Ch.mo Prof. POLLACCI. Il restante dei lieviti ci fu gentilmente inviato dal Centraalbureau voor Schimmelcultures di Baarn.

(**) Per gli studi anteriori a quelli di KLUYVER e VAN NIEL (LASCH, FISCHER e BREBECK, JANSSEN e MERTENS, SCHIMON, HANSEN, ecc.) si consulti il lavoro dei due microbiologi olandesi.

coperchio, l'immagine della colonia stessa, allorchè si abbia a che fare con ceppi ad abbondante e facile produzione di conidi. Le colture in substrati solidi e liquidi sono del tipo comune dei lieviti; la produzione di pigmento è variabile ma di solito discretamente intensa; le attività biochimiche molto ridotte.

Kluyver e van Niel (8), assimilando il pedicello conidioforico ad uno sterigma ed il « conidio » ad una basidiospora di un Imenomicete, conclusero che i lieviti del genere *Sporobolomyces* formavano un gruppo ad affinità con i Basidiomiceti ben distinto dai comuni lieviti appartenenti agli Ascomiceti. A questo erano indotti anche dall'osservazione del meccanismo di espulsione dei conidi comparabile a quello osservato in certi Imenomiceti ed in alcune Uredinee.

L'anno di poi Ciferri e Redaelli (2) in una revisione monografica dei lieviti a pigmento rosso o rosa confermarono le osservazioni morfologiche dei microbiologi olandesi pur esitando ad accettarne le loro vedute sulle affinità sistematiche e, come si dirà meglio in seguito, inquadrarono *Sporobolomyces* nel loro schema di classificazione.

Un anno più tardi Lohwag (10) appoggiandosi a viste teoriche quali le analogie dei « conidi » di *Sporobolomyces* con i conidi di *Pilacre*, di *Basidiophora*, con le spore secondarie di *Auricularia mesentherica* e di *Platygloca nigricans*, con i conidi secondari di *Tilletia* (per la maniera di proiezione, ecc.) ripudiò l'ipotesi di Kluyver e van Niel per una sistemazione negli Hemibasidi. L'anno successivo, nuovamente, i due sperimentatori risposero a Lohwag con una nota (9) nella quale sostenevano il loro punto di vista per lo meno in relazione all'indipendenza tra Ascomiceti e *Sporobolomyces*.

La questione venne ripresa nel 1927 da Guilliermond (6) il quale, oltrechè ripetere lo studio morfologico, effettuò uno studio citologico di tre specie (*Sporobolomyces roseus*, *S. salmonicolor* e *S. tenuis*), ponendo così il problema su di una base non solo teorica ed induttiva, ma cariologica e obbiettiva. Poichè le cellule di *Sporobolomyces* sono sempre e soltanto mononucleate, e non sono sede di alcun fenomeno cariogamico, Guilliermond concluse che esse non hanno nessun carattere di basidio mentre « per i loro conidi spe-
« ciali che non si riscontrano in nessun lievito gli *Sporobolomyces*
« meritano evidentemente un posto speciale nella classificazione » (*).

(*) Appare incorretta l'affermazione che i « conidi » non si ritrovano in nessun altro lievito eccezion fatta di *Sporobolomyces* in quanto il genere *Anthomyces* Gruess, descritto sin dal 1906 (5), e riferito da Sydow (13) a *Nectaromyces* sin dal 1918, presenta delle formazioni molto simili a quelle di *Sporobolomyces*.

Nel 1930 Derx (4), lavorando in Olanda, descriveva un genere da lui chiamato *Bullera* (*) pure producente « conidi » ma caratterizzato dalla mancanza di pigmento e per le cellule aeree generalmente simmetriche, distinguendolo quindi da *Sporobolomyces* con colonie pigmentate in roseo e cellule aeree per lo più asimmetriche. Quest'autore, cui si deve anche la descrizione di più specie nuove dell'uno o dell'altro genere ed un inquadramento di quelle note avanti il suo studio, era a conoscenza della descrizione effettuata tre anni avanti in Canadà da Hanna (7) di una specie di *Sporobolomyces* (*S. albus*) priva di pigmento che ha costituito il tipo del genere *Bulleria*. La parte più interessante dello studio di Derx è la constatazione che *Sporobolomyces* e *Bulleria* sono molto diffusi in natura su foglie, paglie, cariossidi, ecc.. ed è sufficiente sospendere le parti vegetali inumidite (e semi-putrescenti o no) al disopra di una scatola di vetro contenente agar-malto sterile per ottenere colture di Nectaromycetaceae, avvalendosi del fenomeno della proiezione dei conidi. Infatti gli fu possibile di reisolare quasi tutte le specie sino ad allora note (ed altre ancora), mentre alcune specie europee furono reisolate in Canadà dallo stesso Hanna [secondo Buller (1)]. In questo intervallo di tempo Ciferri e Redaelli (3) avevano tentato una sistemazione di *Sporobolomyces* assieme ad un'altro genere producente conidi (*Anthomyces* Gruess, non Dietel = *Nectaromyces* Sydow) in una particolare famiglia (Nectaromycetaceae) dei lieviti asporigeni, in un saggio d'inquadramento d'insieme di questi funghi (sistemazione che appare essere stata, a tutt'oggi, l'unica pubblicata), pur senza entrare in merito alla loro affinità e basandosi esclusivamente sui caratteri morfologici (**). Il Derx (4) crea la famiglia « Sporobolomyces » (1930) per i generi *Sporobolomyces* e *Bulleria* la quale, a parte la non corretta desinenza, è invalidata dall'esistenza della famiglia Nectaromycetaceae istituita da Ciferri e Redaelli (3) nel 1929. Il Derx sembra ignori l'esistenza del genere *Nectaromyces* poichè non lo cita affatto e tanto meno lo include nella famiglia.

Un'ulteriore pubblicazione sull'argomento si deve al Buller (1) effettuata sullo *S. phothographus* (sotto il binomio di *S. roseus*). Ri-

(*) La corretta denominazione del genere deve essere *Bulleria* e non *Bullera*

(**) Al Derx sembra non siano noti gli studi di Ciferri e Redaelli su questo genere di lieviti; e non solamente quello del 1925 (2) ma anche quello del 1929 (3) pur essendo pubblicato in lingua inglese negli stessi « Annales Mycologici » nei quali è apparso lo studio del Derx. Altrettanto dicasi per il Buller che nell'esteso studio del 1933 su *Sporobolomyces* e *Bulleria* non ricorda menomamente le pubblicazioni suddette.

pete lo studio morfologico e citologico del lievito, ma insiste sopratutto sul meccanismo dell'espulsione dei conidi e del suo significato in rapporto alle affinità del genere. Malgrado l'assenza di fatti cariologici appoggianti la di lui opinione, Buller ritorna all'ipotesi della natura basidiomicetica di *Sporobolomyces* sia che si tratti di un genere a specie omotalliche sia che ogni traccia di fatti sessuali si sia perduta. A questo egli è indotto dalle constatazioni della forma peculiare del conidio che possiede un ilo di separazione ad un lato di una delle due estremità dello sterigma; della forma dello sterigma tipicamente conica; delle modalità di espulsione dei conidi per un meccanismo identico a quello di liberazione delle basidiospore di Imenomiceti e di Uredinee.

Infine nel 1933 lo Stempell (12) è ritornato ancora sull'argomento per contraddire il valore sistematico delle modalità di espulsione dei conidi che nota non essere tipico di qualche gruppo speciale essendo comune a vari generi quali *Entyloma* e *Taphrina*.

In complesso, quindi, nulla di nuovo anche in questi ultimi studi salvo una maggiore precisazione dei fatti già conosciuti: la questione delle affinità di *Sporobolomyces* (e di *Bullera*) resta ancora insoluta. I fatti citologici, fondamentali in questo genere di ricerche, sono contro l'ipotesi di Kluyver e van Niel e Buller; ma coloro che negano la natura basidiomicetica di questi lieviti non hanno emesso una qualche altra più attendibile ipotesi circa le loro affinità con i gruppi fungini più evoluti.

Kluyver e van Niel (8) considerarono tre specie: 1) *Sporobolomyces salmonicolor* (isolato in due ceppi da contaminazioni di coltura) reidentificata con qualche probabilità con il *Blastoderma salmonicolor* di Fischer e Brebeck; 2) *S. roseus* reidentificata in due ceppi del *Cryptococcus pulverulentus* di Beijerinck; 3) *S. tenuis* reidentificata nella « Torula rossa n. 36 » di Jannsen e Mertens e nella *Torula phothographa* di Biourge.

Due ceppi di quest'ultima specie furono ristudiati da Ciferri e Redaelli (2) che rettificarono la nomenclatura della specie stessa in *Sporobolomyces phothographus* basandosi sulla priorità del nome specifico di Biourge (*).

Come abbiamo detto gli stessi tre ceppi furono riesaminati da Guilliermond ed uno da Buller. Anche Derx eseguì un nuovo studio delle tre specie oltre a *S. albo-rubescens*, *S. gracilis*, *S. odorus*,

---

(*) Senza che i motivi addotti da Ciferri e Redaelli per la riesumazione del nome specifico *phothographus* sieno stati contraddetti; lo *S. photographus* è stato chiamato da Guilliermond, Derx e Buller *S. roseus*.

S. salmoneus, *Bulleria alba* (Hanna) Derx e *B. grandispora* che non ci interessano ai fini di questo studio. Nel 1931 Okonuki (11), studiando un certo numero di lieviti isolati dall'aria in Giappone, descrisse due specie (*Pseudomonilia rubicundula* e *Torula Shibatana*) che sono state ristudiate da noi stessi e che, come si poteva sospettare dalla descrizione, si sono rivelati essere due ceppi di *Sporobolomyces.*

Un nuovo ceppo infine è stato riscontrato in una cultura conservata nella Micoteca dell'Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico Italiano dell'Università di Pavia sotto il binomio di *Torula glutinis* e studiato da Pollacci da un caso non meglio identificato di micosi umana.

Chiave analitica per il riconoscimento delle specie e delle varietà del genere Sporobolomyces

A) Non assimilanti nitrati

a) Conidi reniformi, di formazione costante e abbondante; temperatura ottima di crescita oltre 30° C. (32-37° C.).

I. Blastospore di μ (4-5) $\times$ (6-7); assimila preferibilmente l'azoto ammoniacale; fluidifica la gelatina; temp. massima di sviluppo 32-35° C. *S. Shibatanus* (Ok.) nob.

II. Blastospore di μ (3-5) $\times$ (12-13); assimila preferibilmente azoto organico; non assimila l'azoto ammoniacale; non fluidifica la gelatina; temp. ottima di sviluppo 35-37° C. *S. Pollaccii* nob.

b) Conidi piriformi, di formazione incostante e difficili a formarsi; temp. massima di crescita 29.5° C. *S. gracilis* Derx

B) Assimilanti nitrati

a) Forma veli in mezzi liquidi; conidi ovoidei e tozzi; assimila azoto organico e minerale; assimila bene alcool etilico; colonie di color salmone: *S. salmonicolor* (Fisch. et Breb.) Kluyv. et v. Niel

I. Assimila bene solfato d'ammonio e maltosio; colonie pigmentate

$\neq$ Senza odore apprezzabile; temp. massima di accrescimento 36° C. *S. salmonicolor* (var. *typica*)

$\neq\neq$ Con odore ammoniacale sgradevole; temp. massima di accrescimento 31.5° C. *S. salmonicolor* var. *salmoneus* (Derx) nob.

II. Non assimila bene solfato ammonico e non utilizza maltosio; colonie bianche *S. salmonicolor* var. *albus* (Derx) nob.

b) Non forma veli in mezzi liquidi ma solo un anello; conidi reniformi; assimila di preferenza azoto organico; colonie rosate o bianco-rosate *S. photographus* (Biourge) Cif. et Red. e *S. rubicundulus* (Ok.) nob.

I. Non assimila alcool etilico; fluidifica la gelatina; temp. ottima di sviluppo 27° C. *S. photographus* (var. *typica*)

≠ Con odore di « muffito aromatico »; colonie dapprima rosa-pallide poi rosee-rosse *S. photographus* var. *odorus* (Derx) nob.

≠≠ Senza odore apprezzabile; colonie prima rosa-pallide indi rosa-violacee *S. photographus* var. *albo-rubescens* (Derx) nob.

II. Assimila alcool etilico; non liquefà la gelatina; temp. ottima di sviluppo 34-35° C. *S. rubicundulus* (Ok.) nob.

Sporobolomyces Shibatanus (Ok.) n. comb.

= *Torula Shibatana* Okunuki (ceppi n. 13 e 14), in Jap. Journ. of Botany Vol. V, pag. 285, 1931.

Isolata dall'aria, in Giappone.

In agar nutritivo il ceppo n. 13 presenta cellule ellittiche di μ (3.6-4.8) × (5.4-7.2) con vacuolo e granulazioni e, dal settimo giorno, anche con goccie oleose. Colonie rosse (3.0-R) b(*) con orlo ondulato e superficie avente ripiegamenti e sottili circonvoluzioni; con l'invecchiarsi la colonia assume aspetto mucilaginoso mentre le pieghe si fanno più sensibili.

Il ceppo n. 14 ha cellule di μ (3-3.6) × (6-8) di forma ellittica talvolta allungata. Le colonie hanno un accrescimento rigoglioso e l'aspetto d'insieme riprende quello dello stipite 13. Colore da (5.00-R) d a (5.00-B) b a (3.0-R) b.

Su agar-malto il ceppo 13 dà cellule di μ (2-3) × (6-8).

In mezzi liquidi cellule ellittiche di μ (3-3.6) × (5-6) e μ (1.2-1.5) × (2-3) il ceppo n. 13; di μ (3-4) × (6-8) e (1.5-2) × (3-4) il ceppo n. 14.

Temperatura massima di accrescimento: ceppo 13 = 34-35° C.; ceppo 14 = 32-33° C.

Fluidificano ambedue la gelatina.

pH ottimo 3.8 (sia per il ceppo n. 13 che per il n 14).

Assimilano (**):

(*) Le indicazioni del colore delle colonie sono redatte secondo lo « Standard » americano del Rigdway.

(**) Mancata assimilazione —; assimilazione incerta ±; assimilazione scarsa +; assimilazione discreta ++; assimilazione abbondante +++; assimilazione molto abbondante ++++.

arabinosio	+	maltosio	+ +
xilosio	+	lattosio	+
ramnosio	—	raffinosio	+ + + +
glucosio	+ +	destrina	—
fruttosio	+ + +	inulina	±
mannosio	+ + +	amido	+ + +
galattosio	+	glicerina	+ + + +
saccarosio	+ + +	alcool etilico	+ + + +
peptone	+	KNO_3	—
asparagina	+	$(NH)_2SO_4$	+ + + +

Posseggono invertasi, maltasi (il n. 13), trealasi e raffinasi.

Non formano H_2S in presenza di zolfo.

Riducono il bleu di metilene.

Oss. - Okunuki riferisce giustamente i due ceppi ad una unica specie. Per quanto è stato indicato la specie viene però inclusa in *Sporobolomyces*.

In uno dei ceppi, dall'A. depositato al « C. B. S. » di Baarn, risultò che il latte coagula al 10° giorno e che la gelatina fluidifica molto lentamente (45° giorno). Su carota formò una patina poltacea abbondante con sottili pieghettature di color rosso-pesca (5.00-R) b.

Sporobolomyces Pollaccii nob. n. sp. (*).

= *Cryptococcus glutinis* (nome di etichetta di una coltura isolata dal Prof. G. Pollacci).

Da una micosi umana (del derma) a Siena, in Italia.

Su agar-carota cellule lungamente ovali o cilindriche con protoplasma granuloso o vacuolato, grandi μ (3.2-4.9) × (11.5-13.2) con uno o più tubi lunghi fino a μ 35 e portanti cellule ovali o reniformi a contenuto granuloso di varia grandezza ma più piccole delle altre. La patina, di rapida crescita, è opaca, poltacea, non aderente al substrato con notevoli e numerose pieghettature di color rosso geranio (3.0-R) d.

Su agar-malto aspetto non molto diverso.

Su malto torbidità, tracce di velo, anello, deposito. Cellule con vacuoli e granulazioni, ellittiche o cilindriche di μ (4.2-5.0) × (11.6-14.9) con tubi e cellule renuliformi o ovali di μ 3.3 × 8.25 in media e circa.

Su carota cellule cilindriche talvolta gemmanti con plasma granuloso, vacuolizzato, di μ (4.9-6.6) × (13.2-16.5). Vegetazione non molto estesa di color rosa dorato (3.0-R) b.

(*) Vedi la diagnosi latina a pag. 248.

Su patata vegetazione ricca di aspetto e colore analogo alle patine degli strisci. Cellule più grandi che in questi, di μ 8.3 × 11.6-13.2 con limitata formazione di tubi; cellule reniformi o ovali di μ (3.3-5.0) × (9.9).

Colonie giganti su gelatina rotonde, rilevate, increspate; colore (3.0-R) f.

Non fluidifica la gelatina.

Non coagula il latte.

Non fermenta gli zuccheri.

Temperatura ottima di sviluppo 35-37° C.

Assimila:

arabinosio	+	lattosio	—
xilosio	—	raffinosio	—
glucosio	+	inulina	—
fruttosio	+ + +	amido	—
mannosio	+ + +	glicerina	—
galattosio	+ + + +	mannite	+ +
saccarosio	+ + +	alcool etilico	—
maltosio	—		
peptone	+ +	KNO_2	—
asparagina	+ + +	KNO_3	±
urea	—	$(NH_4)_2SO_4$	±

Forma acido da levulosio, saccarosio, galattosio e mannosio.

Ottimo di sviluppo: temp. 34-35° C.

Sporobolomyces Pollaccii n. sp.

Cellulis ovalibus vel cylindraceis; « conidiis » ovatis vel reniformibus; fermentanionem alcoholicam non inducit; temp. opt. 34-35° C.

Hab. in cute humana mycosica, Siena (?), legit G. Pollacci.

Oss. - L'aspetto della vegetazione in agar, che è del tipo lievito, differenzia questa specie da *Sporobolomyces photographus* con la quale però ha qualche affinità. Per le differenze si veda la chiave analitica.

Sporobolomyces gracilis Derx, l. c. p. 18.

Isolato da foglie fumaginose e putrescenti in Olanda e in Francia.

Colture pastose a vegetazione lenta, cinabre, ben colorate, poco o nulla mucilaginose.

Cellule di μ (2.5-3) × (5-6), regolari, cilindroidi più che ovoidi. Produzione di conidi scarsa; la facoltà di formarne si perde fa-

cilmente. Conidi piriformi, grossetti, quasi simmetrici, di μ (3-4) $\times$ (8-10.5).

In culture in mezzi liquidi non produce velo ma tardivamente un anello.

Ottimo di crescita alla temperatura ambiente; temperatura massima 29.5° C.

Assimila bene il peptone, pochissimo l'asparagina e nulla l'azoto minerale. Assimila glucosio, saccarosio e maltosio, non alcool etilico.

Non liquefà la gelatina o in minima parte soltanto.

Sporobolomyces salmonicolor (Fisch. et Breb.) Kluyver et van Niel in Centr. f. Bakt., II Abt. **63**, *1*, 1924.

= ? *Blastoderma salmonicolor* Fischer et Brebeck, Zur Morphologie, Biologie und Systematik der Kahmpilze, der Monilia candida und des Soorregers. Jena 1894.

= « Torula n. 3 » Will.

= ? *Saccharomyces japonicus* Yabe, Bull. Imp. Univ. College Agr. Tokyo, vol. III, 8, p. 233 (1897) (fide Derx).

Isolato in Olanda da colture provenienti dal Giappone (Kluyver et van Niel), dall'acqua di mare vicino alle Azzorre (Fischer et Brebeck) e da foglie di arancio e di *Aristolochia* coltivata in serra in Olanda (Derx) e da una foglia di Ninfea in Canadà (Hanna sec. Buller).

Colonie su agar malto dapprima color bianco sporco poi del colore della ceralacca, quasi pulverulente alla superficie. La forma delle colonie giovanissime è tipica poichè appaiono dei punticini arrotondati, eminenti, in parte sprofondati nell'agar; la superficie è prima opaca indi quasi pulverulenta; l'accrescimento è regolare.

Cellule ellissoidali di μ (2.5-5) $\times$ (7-12). In vecchie colture elementi miceliari lunghi sino a μ 20 e cellule reniformi di μ 4.4 $\times$ 7.6. In ogni caso vacuoli e granulazioni di grasso.

Nei terreni liquidi si ha una spessa pellicola rossa con deposito al fondo, mentre il liquido intorbida.

Assimilazione energica del glucosio, levulosio, mannosio, saccarosio, mannite, glicerina ed alcool etilico; meno evidente del raffinosio, tartrato, citrato, lattato e malato di calcio; e infine scarsa del lattosio e del maltosio.

Utilizzazione abbondante del peptone, asparagina e solfato ammonico; meno abbondante quella del nitrato potassico.

Fluidifica la gelatina.

Secondo Derx ha una temperatura ottima di crescita di 30° C. ed una massima a 36° C. Forma delle colonie inizialmente molto

mucose. In mezzo liquido forma dapprima un deposito poi un velo fermo, ondulato, solcato e pruinoso (il che è in rapporto con la formazione di uno pseudo-micelio). Ha cellule di μ (6-8) $\times$ (3-4) e conidi tozzi, abbondanti di μ (3 6-4.6 $\times$ (7.6-8) a forma di « seme di arancio ».

Assimila peptone, asparagina, solfato di ammonio, nitrato di potassio e amide acetica. Utilizza ottimamente glucosio, saccarosio ed alcool etilico, ma non maltosio e lattosio.

Liquefà lentamente la gelatina.

Oss - È il ceppo *a* degli Autori; il ceppo *f* che essi tendono a riportare al tipo ne costituisce, secondo noi, una varietà per possedere blastospore leggermente più piccole e colonie mucose.

Dalle nostre prove la gelatina risultò fluidificare molto lentamente (al 45° giorno). Su carota si ebbero ricche vegetazioni di colore salmone (9'-oR-o) f.

Il latte non risultò coagulare.

Sporobolomyces salmonicolor var. **salmoneus** (Derx) nob. n. comb.

= *Sporobolomyces salmoneus* Derx. l. c. p. 17.

Isolato da un'erba eziolata.

Colonie sierose di color salmone pallido, ad odore ammoniacale sgradevole. Cellule di μ (7-8.5) $\times$ (2.8-3.5); conidi di μ 3.7 $\times$ 8. Ha una forma a colonie non mucose ed una forma pigmentata descritta come *S. salmoneus* var. *albus* Derx (l. c. p. 17).

Temperatura ottima di crescita 27° C., temperatura massima 31.5° C.

Utilizza peptone, sali di ammonio e nitrati.

Assimila glucosio, saccarosio, maltosio e alcool etilico.

Liquefà lentamente la gelatina.

Oss. - Differisce dalle specie precedenti per la temperatura massima di accrescimento che è di 31.5° C. mentre per lo *S. photographus* è di 27° C. e per lo *S. salmonicolor* di 36.5° C. Da quest'ultima specie si differenzia pure per l'utilizzazione del lattosio.

Sporobolomyces photographus (Biourge) Cif. et Red. in Atti R. Ist. Bot. di Pavia, III ser., vol. II, p, 147, 1925.

= « Torula n. 36 » Jans. et Mert. La Cellule, vol. 20, p. 453, 1903.

= ? *Amphierna rubra* Gruess. l. c.

= *Torula photographa* Biourge (cfr. Cif. et Red. 1925).

= *Cryptococcus pulverulentus* Beijerinck pro parte (c. I).

= *Sporobolomyceus roseus* Kluyver et v. Niel (= *Cryptococcus pulverulentus* Beij., pro parte (c. II.)).

= *Sporobolomyces tenuis* Kluyver et v. Niel (= *Cryptococcus pulverulentus* Beij., pro parte (c. II)).

Isolato da vari substrati nell'Europa settentrionale ed in Canadà; pare molto frequente in Europa nelle foglie, in contaminazioni di colture, ecc.

Descrizione di Ciferri e Redaelli:

Non fermenta.

Assimila:

glucosio	++++	inulina	−
levulosio	++	destrina	+++++
saccarosio	++++	amido	−
galattosio	++	glicerina	−
maltosio	+++++	alcool metilico	+
mannosio	−	» etilico	+
lattosio	+		
peptone	++++	KNO_2	+++
asparagina	++++	KNO_3	++++
		$(NH_4)_2SO_4$	−

Inverte maltosio, lattosio, forse saccarosio.

Oss. - Di questa specie è stato mantenuto il nome originale dato dal Biourge per ricordare la caratteristica proprietà di riprodurre l'immagine esatta della colonia sul coperchio di scatola Petri, caratteristica però in comune con la maggior parte delle specie di *Sporobolomyces*.

Secondo la nostra opinione la specie descritta da Kluyver e van Niel come *S. tenuis* (= *Crypt. pulverulentus* Beij., ceppo II) non è differenziabile dal tipico *S. photographus*.

Le caratteristiche più importanti sono le seguenti: le giovani cellule misurano μ 4.1 × 6.6; le altre μ 3.5 × 9.8.

Nei terreni liquidi si ha formazione di pellicola.

Assimila abbondantemente glucosio, levulosio, mannosio, saccarosio, maltosio, mannite, glicerina; meno abbondantemente raffinosio, tartrato, citrato, malato e lattato di calcio; scarsamente lattosio e alcool etilico.

Assimila inoltre abbondantemente peptone, asparagina, mentre è meno abbondante l'assimilazione del solfato ammonico e del nitrato potassico.

Fluidifica la gelatina.

I caratteri differenziali dello *S. tenuis* consisterebbero nelle minori dimensioni degli elementi morfologici e nel fatto che questo

S. forma un velo in mezzi liquidi, mentre lo *S. photographus* forma solo un anello. Ma tanto Kluyver e van Niel che Derx osservano l'esistenza di ceppi a caratteri intermediari. Altrettanto dicasi per il fatto che lo *S. tenuis* dà più facilmente origine a colonie non mucose, con modificazione della colonia gigante che passa a subplicata, secca, cartilaginea, mentre nel tipico *S. photographus* questa è cerosa o pastosa. Lo *S. tenuis*, secondo Derx, è molto comune in Europa.

Sporobolomyces photographus var. **odorus** (Derx) nob., n. comb.

= *Sporobolomyces odorus* Derx, l. c., p. 14.

Isolato da foglie fumaginose di arancio in Francia.

Colonie simili a quelle di *S. tenuis* (*S. photographus*), inizialmente mucose. Cellule di μ (3-4) $\times$ (7-9); conidi del tipo *S. salmonicolor salmoneus* di μ 4 $\times$ 7.

Temperatura massima di sviluppo 27° C.

Assimila di preferenza peptone, meno asparagina e sali ammoniacali. Assimila bene glucosio, maltosio e saccarosio; non alcool etilico.

Emette odore di « muffito aromatico ».

Oss. - Per le caratteristiche differenziali si veda la chiave analitica.

Sporobolomyces photographus var. **albo-rubescens** (Derx) nob., n. comb.

= *Sporobolomyces albo-rubescens* Derx, l. c., p. 15.

Isolato da foglie in Francia.

Colonie di color rosa-pallido inizialmente, poi di color rosa leggermente violaceo. Cellule di μ 3 $\times$ 7; conidi di μ 9.5 $\times$ 11 simili a quelli di *S. photographus*.

Temperatura massima di sviluppo 37° C.

Assimila bene soltanto peptone. Nelle altre assimilazioni si comporta come la var. *odorus*. Nella descrizione di Derx non è detto avere qualche odore peculiare.

Oss. - Differisce dal tipo per le cellule vegetative di dimensioni leggermente minori e per la quasi esclusiva utilizzazione del peptone come fonte di azoto.

Sporobolomyces rubicundulus (Ok.) nob., n. comb.

= *Pseudomonilia rubicundula* Okunuki, l. c.

Isolato dall'aria in Giappone.

Su agar-nutritivo cellule di grandezza e forma variabile: ora ellittiche di μ (2.5-3) $\times$ (5-8), ora ovali di μ 7.2 $\times$ 9.6 o rotonde di μ 8.4. Presenza di cellule giganti con grossi vacuoli, granuli e goccie di grasso.

Cellule miceliformi di μ (3-4) $\times$ (10-25) accompagnate da cellule ovali di μ (3-4) $\times$ (4.5-6).

Le colonie di colore variabile tra il salmone e l'arancio si presentano con pieghettature cerebriformi piuttosto grosse.

Su agar-malto cellule ellittiche di μ (3-4) $\times$ (5-8) con ife di μ (2.5-3) $\times$ (10-20). In altri substrati dimensioni un po' diverse.

In mezzi liquidi cellule di μ (4-7) $\times$ (7-12) con ife di μ (2.5-4) $\times$ (10-40) e altre cellule di μ (1.8-3) $\times$ (3.5-4.8).

Temperatura ottima di accrescimento 34-35° C.

Non resiste, per 30', alla temperatura di 49-50° C.

Non fluidifica la gelatina.

pH ottimo 3,0.

Non fermenta gli zuccheri.

Assimila:

xilosio	+	maltosio	+
arabinosio	+	lattosio	±
ramnosio	±	raffinosio	+ + +
glucosio	+	destrina	+ +
fruttosio	+	inulina	+
mannosio	+	amido	+
galattosio	+	glicerina	+ +
saccarosio	+	alcool etilico	+ + +
peptone	+ +	solfato ammonico	+ + +
asparagina	+ +	nitrato potassico	+ +

Inverte saccarosio, trealosio, raffinosio.

Non produce H_2S. Riduce debolmente il bleu di metilene.

Oss. - Giusti i rilievi eseguiti sul ceppo originale fattoci inviare dal « C. B. S. » l'appartenenza di questa specie a *Sporobolomyces* è indubbia.

I caratteri specifici da noi controllati rimangono confermati nelle loro linee fondamentali. Ad essi si aggiunga la mancata coagulazione del latte la cui reazione rimane invariata.

Questa specie ha forti punti di contatto con *Sp. photographus* e *Sp. salmonicolor* e potrebbe di queste, forse, rappresentarne una varietà. Tuttavia per il momento riteniamo opportuno di tenerla distinta per il complesso delle caratteristiche differenziali indicate nella chiave analitica.

RIASSUNTO

Premesso un breve sommario storico ed uno sguardo d'insieme sulle opinioni intorno alle affinità di *Sporobolomyces*, gli Autori comprendono in una chiave analitica le specie e le varietà sino ad oggi note, descrivendo una specie nuova (*S. Pollaccii*) creando due nuove combinazioni per due specie giapponesi di Okunuki e riportando a varietà quattro specie di Derx. Lo *S. tenuis* è riferito allo *S. photographus*.

SUMMARIUM

Summatim atque ex ordine temporum expositis rebus omnibus, ad species *Sporobolomycetis* affines pertinentibus, brevi de iisdem speciebus doctorum virorum opinionibus comprehensis, AA. species varietatesque omnes usque adhuc notas amplexi, clavem analyticam conficiunt; novam speciem (*S. Pollacci*) describunt; bina nomina duabus speciebus japonicis, apte componunt; quas ut quattuor species Derx recensuit, eas ut varietates recensent; denique *S. tenuem* eundem esse ac *S. photographum* demonstrant.

SUMMARY

A short historical sketch on our knowledge on the asporigenous yeasts with « conidia », red pigmented genus *Sporobolomyces* (with a summary on the controverse subject of the systematic affinities and position) is exposed. An analytical key of species and varieties is redacted. A new species (*S. Pollaccii*) is described, and two japanese species (*S. rubicundulus* and *S. Shibatanus*) are refererred to the genus *Sporobolomyces*.

In converse, three species from Dutch and Canadian material, created by Derx are reduced to varieties. The « family » name « Sporobolomycetes » Derx (1930) is antedated by the name Nectaromycetaceae Ciferri et Redaelli (1929). *S. tenuis* is referred to *S. photographus*, correct specific name of *S. roseus*.

BIBLIOGRAFIA

1) Buller A. H. R. — Research on Fungi. Vol. V (p. 171-206), tav. e fig. London (1933).

2) Ciferri R. e Redaelli P. — Monografia delle Torulopsidaceae a pigmento rosso. Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, ser. 3, vol. II, pag. 147 (1925).

3) — Studies on the Torulopsidaceae. A trial general systematic classification of the asporigenous ferments. Ann. Mycol., Vol. XXVII, pag. 243-295, fig. (1929).

4) Derx H. G. — Étude sur les Sporobolomycètes. Ann. Mycol., Vol. XXVIII, pag. 1-23 (1930).

5) Gruess H., in Pringsheim's, Jahrb. f. wiss. Bot., Vol. LVVI, pg. 109 (1906).

6) Guilliermond A. — Étude cytologique et taxonomique sur les Lévures du genre *Sporobolomyces*. Bull. Soc. Mycol. France, XLIII, pag. 245-258 (1927).

7) Hanna W. F. in Bisby S. R., Buller A. H. R. and Dearness J. — The Fungi of Manitoba. London (1929) pag. 80.

8) Kluyver A. J. and van Niel C. B. — Ueber Spieegelbilder erzengende Hefenarten und die neue Hefegattung *Sporobolomyces*. Centr. f. Bacter., II Abth., Vol. LXIII, 1 (1924).

9) — *Sporobolomyces* ein Basidiomyzet? Ann. Mycol., Vol. XXV, pag. 384-394 (1927).

10) Lohwag H. — *Sporobolomyces*, kein Basidiomyzet. Ann. Mycol., XXIV, pag. 194-202 (1926).

11) Nannizzi A. — Repertorio dei miceti patogeni per l'uomo e gli animali, in Pollacci G. Trattato di Micopatologia Umana, Vol. IV, Siena (Tip. S. Bernardino) (1935).

12) Okonuki K. — Beiträge zur Kenntniss der rosafarbigen Sprosspilze. Jap. Journ. Bot., Vol. V, pag. 285 (1931).

13) Pollacci G. e Nannizzi A. — I miceti patogeni dell'uomo e degli animali. Siena-Bologna. Fasc. I-X, pg. 1-100 (1922-1928).

14) Stempell K. — in Zeitschr. f. Bot., XXVIII, 6, pag. 225-229, 1 tav., 9 figg. (1933).

15) Sydow H. — in Ann. Mycol., Vol. XVI, pag. 244 (1918).

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO «GIOVANNI BRIOSI»
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

LO ZOLFO COLLOIDALE COME PREVENTIVO CONTRO LE ALTERAZIONI DEI CASCHI DI BANANA

Nota dei Proff.
GINO POLLACCI, RAFFAELE CIFERRI, MARIO GALLOTTI

Una brevissima nota pubblicata qualche anno fa su un giornale professionale dei bananieri francesi diede notizia degli eccellenti risultati ottenuti usando come preventivo per le alterazioni e le malattie delle banane in casco, prodotte nella Guinea francese ed inviate in Francia, lo zolfo colloidale. Poichè le banane prodotte in quella Colonia sono molto simili, se non identiche a quelle prodotte nella Somalia Italiana, e poichè le condizioni di trasporto non sono troppo differenti, era interessante studiare l'azione dello zolfo colloidale nei riguardi della preservazione, sia pure parziale, di questo frutto, dai marciumi che si manifestano durante il periodo di maturazione.

A tale scopo si istituì una duplice serie di esperienze, una prima in laboratorio su parti di casco di banane artificialmente infettate, nel Laboratorio Crittogamico di Pavia ed una seconda, su partite di caschi inviati dalla Somalia dal Primo Centro di raccolta delle banane, per gentile interessamento della Società Anonima Banane Italiane di Genova, allora concessionaria del commercio delle banane. Tale seconda serie di esperienze, che fu proseguita all'incirca per un anno su oltre un migliaio di quintali di banane, ci permise quindi di accumulare una notevole esperienza sull'uso e sulla efficacia di quel prodotto. A questo proposito ci è gradito ringraziare il Comm. Ettore Nasturzio Presidente della S. A. B. I., il Cav. Riccardo Bruno, allora rappresentante della S. A. B. I. in Somalia, ed il Sig. Ettore Barzini, Direttore del Primo Centro di Raccolta, che personalmente curò le esperienze suddette.

Non è qui il caso di entrare in dettagli circa le alterazioni e le malattie della banana che si manifestano durante il periodo di maturazione in Italia. Rimandando alla recente trattazione su questo argomento racchiusa nel manuale di WARDLAW (1), basterà indicare che queste alterazioni, particolarmente gravi per gli scarti di magazzino durante il periodo di massima idratazione del frutto, interessano tutte le parti del casco, dal rachide ai cuscinetti di inserzione delle mani, ai piccioli dei frutti ed alle singole banane. Tali alterazioni sono dovute a crittogame parassite od emiparassite (e più frequentemente al *Gloeosporium musarum*) comunissime nelle piantagioni, i cui conidi si trovano disseminati sui caschi stessi. Le multiple lesioni cui vanno soggetti i caschi durante la loro manipolazione (dalla raccolta al trasporto nei locali d'imballo, all'imballo, al trasporto alla banchina, all'imbarco su chiatte ed al trasbordo sulle navi bananiere, sino allo stivaggio) offrono delle facili vie di penetrazione alle crittogame stesse. Queste si sviluppano parzialmente (e lentamente) durante il trasporto refrigerato, mentre trovano un ambiente altamente favorevole nei magazzini di maturazione, tanto nei riguardi della temperatura che dell'umidità degli ambienti.

Dette alterazioni (che ci riserviamo descrivere in altra pubblicazione, contenente dati sulle malattie e deterioramento del banano e delle banane) sono di diversa importanza economica a seconda del loro sviluppo e degli organi del casco che interessano. Le più gravi sono quelle che si manifestano nel rachide del casco, generalmente a partire dalla superficie libera di taglio, e si diffondono alle singole mani, provocando il distacco parziale o totale delle mani dal casco e delle singole banane dalle mani, con conseguente imperfetta maturazione o cattivo aspetto dei frutti, e marciumi diffondentisi a partire dal picciolo di essi; ma danni importanti si possono avere anche per infezioni multiple localizzate nei cuscinetti d'inserzione delle mani e dei piccioli delle banane, che producono effetti simili ai marciumi dei rachidi dei caschi (2).

(1) WARDLAW C. W. Diseases of Banana. McMillan F. C. (London) 1934.

(2) Le alterazioni di cui sopra non si manifestano (o si manifestano solo in minima parte, e di solito con lesioni dei soli frutti) allorchè i caschi sono lasciati maturare in colonia. Questo per varie ragioni, come per la riduzione o l'assenza di lesioni ai caschi, date le minori manipolazioni che essi debbono subire; per la mancanza di un periodo d'incubazione nel trasporto refrigerato; per l'ambiente di maturazione, a temperature più elevate ma a minore umidità relativa; ecc. Per queste ragioni le esperienze di preservazione dei caschi effettuate in colonia, senza trasporto nella madrepatria, diedero un risultato negativo, data l'assenza o le scarsissime manifestazioni dei marciumi suddetti.

Poichè queste alterazioni provocano generalmente le maggiori percentuali di perdita del frutto già trasportato in Italia, la possibilità di uso di un preventivo di facile applicazione ed a buon mercato risultava aver un notevole interesse economico.

Nelle prime esperienze, tanto di Laboratorio che di trattamento dei caschi in Colonia, si impiegarono vari quintali di uno zolfo colloidale inglese costituito da una sospensione pseudo-colloidale di zolfo, a circa il 20 %, in particelle dell'ordine di 3 millesimi di millimetro, sospese in acqua a mezzo di un colloide protettore di natura organica. Successivamente si usò un analogo prodotto fabbricato in Italia.

Risultati ottenuti nelle prove di Laboratorio.

Le prove di Laboratorio si effettuarono isolando dai caschi di banane trasportati in Italia dei segmenti di rachide lunghi almeno 15-20 cm., e perfettamente sani. Tali segmenti di rachide erano divisi in frammenti lunghi 8-10 cm., per mezzo di un taglio netto eseguito asetticamente con una lama passata alla fiamma, e previa sterilizzazione superficiale del rachide con una soluzione di sublimato corrosivo, e successivo lavaggio con alcool e con acqua sterile. I segmenti di rachide erano quindi conservate in capsule di vetro sterili ed inoculati per deposizione di una traccia di materiale fungino prelevato da una cultura recente delle specie fungine, previo trattamento con zolfo colloidale o senza (testimoni). Avendo constatato che la grandissima maggioranza delle infezioni era dovuta al fungo dell'antracnosi (*Gloeosporium musarum*) e che, d'altra parte, questa stessa specie si presentava più resistente, sotto le condizioni di sperimentazione, agli agenti anticrittogamici, si sperimentò soltanto con essa. Qualche esperienza si effettuò egualmente con un batterio non ulteriormente identificato, isolato con una certa frequenza dalle estremità di taglio dei rachidi di caschi trasportati dalla colonia.

I frammenti di rachide inoculati e quelli testimoni furono conservati alla temperatura di 20-25° C. in termostato, in ambiente saturato di umidità, per mezzo di dischetti di carta bibula sterile imbevuti di acqua.

Oltre allo zolfo colloidale si saggiarono i seguenti prodotti: calce viva; calce idratata; poltiglia bordolese all'1 ed al 2 per cento di solfato di rame; polvere Caffaro (1).

---

(1) Le prove con calce viva e con calce idratata si effettuarono in quanto il regolamento sul commercio delle banane, emanato vari anni addietro dal Governo

I numerosi saggi all'uopo effettuati permisero accertare che, sotto le condizioni di sperimentazione, l'inoculazione del *Gloeosporium* attecchisce facilmente nella totalità dei casi, e il marciume progredisce dal punto di inoculazione verso le parti sane del rachide, con una velocità variabile a seconda delle condizioni d'ambiente e dello stato di turgore dei tessuti del rachide, provocando il caratteristico annerimento e il rammollimento dei tessuti stessi. Altrettanto si ottiene se l'inoculazione avviene attraverso un'incisione praticata negli strati corticali del rachide.

I frammenti di rachide spolverizzati con un sottile straterello di calce anidra si comportarono come quelli trattati allo stesso modo con calce idratata, ritardando leggermente l'attecchimento del fungo; una volta manifestatosi l'attecchimento, il marciume progrediva colla stessa velocità che nei testimoni.

Migliori risultati si ottennero sia polverizzando le superfici da inoculare con uno strato sottilissimo di Polvere Caffaro, che immergendo i frammenti di rachide nella poltiglia bordolese. Le infezioni successivamente effettuate non attecchirono nella grandissima maggioranza delle esperienze. Se al contrario si effettuava prima l'inoculazione deponendo delle tracce della cultura sporificata nelle superfici di taglio, si otteneva una percentuale variabile, ma generalmente ridotta d'infezione.

Le prove di disinfezione per tamponamento della superficie di taglio del rachide si effettuarono cospargendo la superficie stessa a mezzo di un pennellino con la pasta semiliquida di zolfo colloidale quale giunge dalla fabbrica. Per studiare l'effetto di questo anticrittogamico si eseguirono delle serie di inoculazioni sulla superficie di taglio del rachide polverizzandolo con acqua contenente una sospensione di materiale culturale fungino sporificato, dopo che si trattava la superficie stessa con la pasta di zolfo colloidale. Onde accertare il limite di tempo per un'efficace trattamento, esso si eseguì immediatamente, dopo l'infezione, dopo un'ora, dopo due, dopo tre, ecc. fino a dopo ventiquattro ore.

Numerosissime prove accertarono che il massimo dell'efficacia preventiva del trattamento si ha cospargendo la superficie di taglio inoculata immediatamente dopo l'inoculo, sino ad un tempo limite

della Colonia, prescriveva il tamponamento con calce delle superfici di taglio. Malgrado il fatto che questo composto si fosse rivelato insufficiente quale preventivo delle alterazioni originantesi per infezioni partenti dalla superficie di taglio, si seguitò ad usare sinchè non fu sostituito, da qualcuno dei produttori di banane, con Polvere Caffaro, rivelatasi, come era da attendersi, più efficace della calce.

di circa 2 ore. Dalle 3 ore in giù il trattamento è sempre meno efficace, sinchè dalle 8-10 ore alle 24 ore dopo l'inoculazione, la efficacia è praticamente nulla. Ciò si deve al fatto che dopo questo periodo di tempo i conidi hanno germinato ed i tubuli germinativi sono penetrati nella profondità dei tessuti sfuggendo all'azione dell'anticrittogamico. Di qui la necessità che il trattamento sia eseguito appena l'indigeno addetto al lavoro di calibratura del casco per l'imballo, esegue il taglio definitivo del rachide alla lunghezza voluta.

Le prove di sterilizzazione preventiva dei caschi « in toto » si eseguirono su delle porzioni di rachide aventi connessi da due a quattro mani, avendo cura naturalmente di scegliere i caschi verdi nelle migliori condizioni di sanità. Queste porzioni venivano abbondantemente polverizzate con acqua contenente una sospensione del materiale fungino ben sporificato. Allorchè il casco si era asciugato (vale a dire dopo mezz'ora, circa, dalla polverizzazione) veniva immerso per pochi secondi in una sospensione di zolfo colloidale in acqua alla dose di circa Kg. 1.500 per Hl. d'acqua, corrispondente ad un contenuto in zolfo elementare di gr. 300; questo trattamento ridusse in maniera appena sensibile le percentuali di attecchimento dell'inoculo, mentre non ridusse affatto quelle di attecchimento se l'inoculazione era effettuata prima del trattamento.

Lo zolfo colloidale usato in una quantità doppia della precedente (3 Kg. per Hl.) si mostrò più efficace, ma ancora insufficiente allo scopo. Nelle successive esperienze si impiegarono dosi crescenti di zolfo colloidale per Hl. d'acqua, giungendo alla conclusione che un'azione efficace di prevenzione del marciume dal fungo dell'antracnosi, si ha allorchè si impiegano delle sospensioni di circa 10 Kg. di zolfo colloidale per Hl.

Sulle esperienze di disinfezione « in toto » dei caschi non si insistè quanto su quelle di disinfezione delle superfici di taglio, essendosi dimostrato, nelle infezioni su caschi testimoni (non sterilizzati), che la recettività al fungo dell'antracnosi è ridotta nei caschi che hanno subito il trasporto refrigerato; è probabile che questo fatto si debba alla parziale disidratazione dei tessuti verdi subita dai caschi durante il trasporto. Si preferì quindi rimandare per esperienze di questo genere, alle prove in Colonia che effettuammo in più occasioni.

Le conclusioni tratte da queste esperienze furono che in laboratorio e sotto le condizioni di sperimentazione, una preventiva azione efficace era dimostrata dallo zolfo colloidale nelle dosi di circa 10 Kg. per ettolitro. Per la disinfezione delle superfici di

taglio dei rachidi si accertò la perfetta efficacia del trattamento per tamponamento con uno straterello sottile ma continuo di zolfo colloidale. D'altro canto l'uso di questo prodotto si mostra conveniente per la possibilità di produrlo facilmente in Italia, per la sua innocuità, e per la sua facilità d'impiego.

Risultati ottenuti col trattamento ai caschi in Colonia.

Non è naturalmente possibile riferire in dettaglio di queste esperienze proseguite, come si è detto, per circa un anno su oltre due migliaia di quintali di banane le cui superfici di taglio dei rachidi furono tamponate con una sospensione di zolfo colloidale dal Primo Centro di Raccolta del Comprensorio Irriguo di Genale, ed inviato dalla Somalia, tanto più che l'effetto preventivo dello zolfo dovette essere valutato dall'apprezzamento empirico dei caschi maturi trattati, di fronte a quelli non trattati, della stessa provenienza. Per conseguenza riferiremo solo delle conclusioni scaturite da questa lunga ed esauriente esperienza. Lo zolfo colloidale per il tamponamento della superficie di taglio dei frammenti di rachide del casco venne usato senza diluizione, cospargendo con una spatola o con un pennello la superficie stessa (1).

In questo modo sono stati trattati i caschi del Primo Centro per oltre un anno, ottenendo sempre un esito soddisfacente di fronte ai testimoni non trattati, e di fronte ai trattamenti con calce e con Polvere Caffaro. Durante il periodo di massima disidratazione delle banane, non si ebbe a manifestare affatto il marciume del rachide per infezione partente dalla superficie di taglio. Durante i periodi di normale idratazione, queste marcescenze erano del tutto occasionali, e limitate ad un qualche centimetro a partire dall'estremità libera, cosicchè esse non interessavano affatto le mani basali del casco. Durante il periodo di massima idratazione, questi marciumi furono ridottissimi come intensità e come frequenza d'infezione, mentre i testimoni presentavano i soliti marciumi diffusi ed interessanti le mani basali del casco.

Di molto minor efficacia risultò la Polvere Caffaro, e praticamente di nessuna efficacia la calce viva od idratata.

(1) Nell'uso comune, in Colonia, l'uso di pennelli a setole rigide si manifestò pratico, per la rapidità e la facilità con la quale si effettua il tamponamento delle superfici di taglio. L'unico inconveniente consiste nel fatto che lo zolfo colloidale rimanente aderente alle setole del pennello si trasforma, all'aria ed in parte, in polisolfuri i quali intaccano le sostanze cornee, riducendo la durata del pennello.

Il trattamento globale dei caschi di banane verdi si effettuò immergendo il casco prescelto per qualche secondo, ma totalmente nella sospensione di zolfo colloidale (10 Kg. per Hl.), lasciandolo quindi per qualche minuto (generalmente 10-15 minuti primi) all'ombra onde evaporare l'eccedenza di acqua. Quindi esso era ingabbiato come i caschi non trattati.

In tutte le esperienze eseguite si notò costantemente una riduzione generale delle infezioni e dei marciumi manifestantisi, attraverso lesioni localizzate nei rachidi, nei cuscinetti, nei piccioli delle singole banane e nelle banane stesse. Malgrado gli eccellenti risultati ottenuti in queste prove, esse non poterono essere proseguite su più larga scala, in un primo tempo mancando dello zolfo colloidale straniero, ed in un secondo tempo, allorchè lo zolfo colloidale fu prodotto in Italia, avendo la nuova gestione dell'industria bananiera deciso di sospendere le ulteriori esperienze.

Conclusioni e riassunto.

Resta in tal modo accertata l'efficacia dell'uso della pasta di zolfo colloidale senza diluizione per mezzo del tamponamento delle superfici di taglio dei rachidi dei caschi, in sostituzione della calce e di altre sostanze impiegate allo stesso scopo. Resta egualmente accertato che l'immersione per qualche secondo dei caschi di banane verdi in una sospensione di zolfo colloidale contenente circa 10 Kg. di zolfo colloidale per Hl., porta ad una notevole riduzione dei marciumi che si manifestano durante il periodo di maturità in Italia. È quindi consigliabile riunire le due pratiche, effettuando prima detta immersione nella sospensione diluita, e quindi tamponando la superficie di taglio del rachide con pasta di zolfo colloidale non diluita.

SUMMARIUM

Ergo compertum est, quantum ad corruptionem in fructibus Musarum imminuendam valeat glutine ex sulphure colloidali confecto eam partem linere, qua rhachides, fructibus circumhaerentibus, de arbore, resecti sunt, quae pars minus apte vel calce vel alia re lini solet.

Pariter constat in fructibus, quos nondum maturos exiguum spatium temporis (1 vel 2 m'') in sulphurem colloidalem cum aqua mixtum (10 Kg. cum 1 Hl.) demersos habemus, vi atque numero imminui paters putridas, quae patefieri solent, cum fructus, ut plane maturescant, in Italia servantur.

Quam ob rem utraque re nos frui oportet: et fructus demergere, ut supra diximus, in sulphurem colloidalem cum aqua mixtum, et glutine ex eodem sulphure confecto eam partem linere, qua rhachis cum fructibus resedtus est.

SUMMARY

Experiences on the prevention of the infections of bunches of banana (main-stalk rot and lesions, cushion infections, finger-stalk rot and finger diseases), made in laboratory or before the shipment, and using calcium oxide or hydroxide, " Caffaro „ powder, Bordeaux mixture, colloidal sulphur, were made. Artificial inoculations were effectued with *Gloeosporium musarum*, the most important agent of rot of the banana induced in the italian Somaliland. Both in laboratory and in colony, before the packing, the best method of prevention of wastage is the submersion of the bunch in a suspension of colloidal sulphur (about 10 Kg. per Hl. of water) during a few seconds, followed by a local application of indiluted colloidal paste on the cut end of main-stalk. This treatment has been made to a more than one thousend quintals of bunches with satisfactory results in order to reduce to a minimum the wastage.

Pavia, Laboratorio crittogamico italiano
Dicembre 1937 - XVI.

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO «GIOVANNI BRIOSI»
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

SULLA COMPOSIZIONE E SULL'UTILIZZAZIONE DELLA VEGETAZIONE MARINA A *THALASSIA HEMPRICHII* DEL LITORALE DELLA BASSA SOMALIA

Nota dei Proff.
G. POLLACCI, R. CIFERRI e M. GALLOTTI

Durante le nostre missioni nella Somalia avemmo occasione di notare la notevole massa di vegetazione marina gettata sulla spiaggia di quella colonia, e, spinti dal desiderio di studiare la composizione delle ceneri in vista di un eventuale sfruttamento industriale di queste, uno di noi ne raccolse un abbondante campione medio, prelevandolo dagli ammassi più lontani dal livello delle acque di alta marea, nei depositi un poco a sud di Merca. Il campione, di oltre 20 Kg. fu prelevato nell'autunno del 1935 dalle masse giacenti in terraferma da maggior tempo, le quali, non solo per la giacitura, ma anche per lo stato di secchezza pure negli strati più bassi, ad un esame organolettico sommario si mostravano meno ricchi in NaCl. Tale campione era costituito quasi esclusivamente di *Thalassia Hemprichii*, una fanerogama marina a foglie laminari ed allungate propria dell'Oceano Indiano d'Asia e d'Africa, al quale si mescolavano scarsissimi elementi di talli filamentosi di Rhodophyceae e Phaeophyceae marine. Questa vegetazione si accumula quà e là, irregolarmente, lungo le coste del Benadir, a seconda delle correnti locali in rapporto alla configurazione dei singoli segmenti di costa. La vegetazione della parte marginale subisce una periodica sommersione ed emersione nel gioco alterno delle maree e per opera dei movimenti ondosi del mare, notandosi quindi, a parità di altre condizioni, un minor deposito nell'epoca in cui il monsone agita di più l'Oceano Indiano. Soltanto durante le forti mareggiate, delle masse vengono gettate a

maggiore distanza dal margine marino, e sono queste quelle che permangono sulla terra emersa e sono dilavate dall'acqua di pioggia; da queste appunto prelevammo il campione.

La prima descrizione delle specie in questione, sotto il binomio *Schizotheca Hemprichii* Ehrenb., appare in Schweinfurth (1867) nella monografia delle Najadacee etiopiche di Solms-Laubach, quale tipo del genere *Schizotheca* Ehrenberg, e con una dettagliata descrizione alla quale poco aggiungeranno gli autori posteriori. Il materiale fruttificato e sterile fu raccolto da Ehrenberg presso Massaua, e sterile a El-Tor (Arabia). Ma in appendice Solms constata l'analogia, se non l'identità con una Najadacea chinese dell'Erbario Hookeriano e di un esemplare del Martens raccolta nelle Filippine a sud di Mindanao.

Ascherson elaborando il genere *Thalassia* nella " Flora orientale „ di Boissier (1884) riporta la *Schizotheca* a *Thalassia Hemprichii*, e la sistemazione della specie viene accettata da tutti i botanici posteriori, da Ascherson (1871) ad Ostenfeld (1922).

L'area geografica di distribuzione di questa specie, fu abbozzata da Ascherson (1871), che la indica nel Mar Rosso, e quindi, girando immediatamente vicino a Capo Guardafui, prosegue per l'Asia Orientale, dall'Indocina alle Isole della Sonda, verso l'Asia insulare più settentrionale.

Più recentemente Ostenfeld (1922) ne precisa la distribuzione con una serie di stazioni del Mar Rosso, sia sulla costa africana sia in quella araba, e che proseguono per lo Zanzibar, le Comore, le Seychelles ed altre verso l'Oceano Indiano, all'Indocina, alle Andamane e Nicobare, alle Filippine del Sud sino alle Isole Liu-Kiu, a nord di Formosa: cosicchè la distribuzione di questa specie in Asia giunge alla stessa latitudine, all'incirca, che in Africa. La sua area distributiva settentrionale si inizia pochi gradi al nord del Tropico del Cancro, ma mentre nel continente africano una sua eventuale risalita al nord sarebbe stata ostacolata, sino a tempi recenti, dall'istmo di Suez (1), ciò non si verifica per l'oriente, in cui la specie ha davanti a sè il mare libero. A sud

(1) Sarebbe interessante osservare con cura la sua eventuale presenza nel Mediterraneo, immediatamente al largo di Porto Said, e nelle vicinanze di Suez, al largo del Mar Rosso, essendo stata segnalata, come limite massimo, a settentrione, nella costa del Medio Egitto. Non è invece nota nel Golfo di Acaba, e neppure nel Golfo Persico ed in generale nell'Oceano Indiano ad occidente dell'India, (Mare di Arabia) ma solo ad oriente (Golfo del Bengala) e nella parte più ad est, a sud della Penisola Birmana.

la specie è nota presso Capo York e nel Queensland (Australia) località che rappresenterebbero il limite meridionale della distribuzione asiatico-australiana. Qui la specie scende circa 50 di latitudine, cioè più a sud che nel Continente africano, sin quasi a toccare il Tropico del Copricorno.

Volendo quindi generalizzare, si può affermare che l'area distributiva della *Thalassta Hemprichii* è localizzata nell'Oceano Indiano (incluso il Mare della Sonda) sino ai bordi del Pacifico, in una fascia che va dal Tropico del Cancro al Tropico del Capricorno.

A questa specie corrisponde la più vecchia *Thalassia testudinum*, ad area geografica assai più localizzata, nel Mar dei Caraibi. La *Thalassia testudinum* Soland. ha il suo limite settentrionale poco al disopra di 30° lat. Nord, vale a dire pochissimi gradi al disopra del limite settentrionale estremo della *T. Hemprichii* ed il suo limite meridionale a circa 10° lat. Nord, nel golfo di Panama (1). Nelle Grandi e nelle Piccole Antille la specie è stata segnalata ovunque, e si spinge nell'Atlantico, con limite massimo nord-orientale nelle Bermude. Naturalmente è stata segnalata sul versante caraibico del Sud America (Venezuela) sia del Nord America (Florida e Bahama) (2).

Nella Somalia la specie non è stata segnalata sinchè uno di noi (Ciferri) ne raccolse un esemplare vicino Merca, che nel 1936 fu pubblicato dal Chiovenda (3).

Date la sua area distributiva a settentrione e oltre il limite meridionale dell'Africa Orientale Italiana, la sua presenza nella Somalia era da attendersi, ma è strano che pur giacendo in grande quantità nel litorale (e allo stato verde in frammenti più o meno integri

---

(1) Anche per queste specie sarebbe interessante osservare se è riuscita ad attraversare il canale di Panama e se si riscontri al largo di Panama, nel Pacifico.

(2) Urban (1920-21) indica questa distribuzione nell'area americana: Bermuda (Rydberg), Florida (idem), Key West (Ascherson), Bahama (Rydberg), Cuba, Jamaica, Porto Rico, St. Thomas, St. Croix (Eggers et Ascherson), St. Jan (Eggers), Antigua (Ascherson), Guadeloupe, Martinique, Margarita (Ernst apud Johnston), Curaçao, Aruba, Hispaniola (Haiti e Dominicana) Urban (incluso Beata, sec. Ostenfeld) e Venezuela.

(3) Per l'Eritrea vi sono varie segnalazioni a cominciare da Martelli (Nuovo Giorn. Bot. Ital. XX, p. 371 [1888]), da Schweinfurth (Bull. Herb. Boissier, II, App. 2, p. 9 [1894]), Pirotta (Ann. Ist. Bot. Roma, VIII, 2, p. 253 [1904]) e Fiori (Nuovo Giorn. Bot. Ital., N. S., XXIII, p. 469 [1916]) oltre chè la citazione di Solms-Laubach di cui si è accennato in precedenza. Secondo Schweinfurth, il nome volgare arabo sarebbe « Kholân el qaçab » (Colán el casab).

nel mare in vicinanza della costa) sia tale trascurata di tutti i precedenti collezionisti di piante.

La questione dell'affinità delle due specie è stata appena abbozzata da Ostenfeld (1922) e meriterebbe essere ripresa. Le due specie differiscono poco tra di loro, tanto che nella Flora di Boissier la *T. Hemprichii* è detta molto simile alla *T. testudinum* differendo per caratteri di relativamente importanza, il che è confermato da tutti gli Autori, e noi concordiamo con essi per aver effettuato l'esame degli esemplari dell'Erbario Coloniale di Firenze.

Se non si tenesse in conto anche l'area geografica disgiunta delle due specie del genere, l'una potrebbe anche essere una sottospecie dell'altra. Questo sta a testimoniare secondo noi, l'unità della distribuzione originale in una specie sola, benchè la sua assenza nel Pacifico e nell'Atlantico, oltrechè ad una parte delle zone costiere della fascia tropico-equatoriale (probabilmente legata a qualche fattore stazionale negativo a noi ignoto) è molto strana.

Le foglie dei nostri campioni si presentavano integre ma ricoperte di un finissimo strato siliceo aderente alle lamine, formante una vera incrostazione (1). Il saggio qualitativo del campione rivelò la presenza dei cationi Fe, Ca, Mg, K e Na e degli anioni CO_3, SO_4, Cl, PO_4; I solamente in tracce. Il saggio quantitativo mostrò, alla calcinazione, un contenuto del 24,5 % di ceneri che riferite al peso secco della pianta risultarono composte del 5,3 % di parti solubili in acqua e del 19,1 % di parti insolubili, delle quali il 10,84 % solubili in HCl e l'8,26 % di silice. Riferite alle ceneri il contenuto è rispettivamente del 22,4 % solubile in acqua (di cui solo circa il 9 % di sali potassici), e del 79 % di parte insolubile, di cui solubile in HCl il 45 %, e il 33,6 % di silice.

Il dosaggio dell'iodio, effettuato con il metodo Holland, portò a rivelarne solo delle tracce.

Non abbiamo potuto trovare nella letteratura traccia di un qualche uso della *Thalassia*; solo una citazione di Müller (1914) in Wiesner (1927) ci apprende che le estremità fogliari di questa specie (detta « lem ») una volta disseccate erano dette « kaf ».

È interessante una comparazione tra i dati analitici delle ceneri di *Thalassia Hemprichii* con quelle di una fanerogama marina del Mediterraneo ch'è stata oggetto di numerosi studi, in Colonia

(1) Tale polvere è formata dai residui dei denticoli trini silicei (che sono noti, per questa specie, sotto il nome di « Flossenzähne ») solo in piccola parte integri; si confronti con la figura 181 di Magnus in Ascherson e Gürke (1889).

e nell'Europa: la Najadacea *Posidonia oceanica*, nota comunemente sotto il nome di " alga marina „.

Per quello che si riferisce alle nostre Colonie del Mediterraneo africano, la *Posidonia* ammucchiata dal mare sul litorale è stata studiata più volte: una prima, più sommariamente, del Trotter (1912), che ne scrisse più tardi diffusamente (1915) ed una terza volta con numerosi richiami alle cognizioni sino ad allora note (1920). Pure per la Libia si ha un'ulteriore studio del Curini-Galletti (1931).

Della *Posidonia* esistono varie analisi, a cominciare da quella della *P. Caulini* di Musso (1880) ad una di Sestini (1874, 1875 e 1876) per finire a quella di Curini-Galletti (1931) della *P. oceanica*, attraverso le analisi di Basile e De Cillis (1896) e di Chancel (1899) pure sulla stessa specie.

Le ceneri costituiscono dal 10,90 % (Chancel) al 24.449 % (Sestini) e 26.430 % (Sestini) al 17.050 % (Basile e De Cillis), per cui il contenuto della *Thalassia* da noi riscontrato è dello stesso ordine. Non meno interessante è il confronto tra i dati analitici nella composizione delle ceneri di *Posidonia oceanica* e quelle di *Thalassia* riassunte nella tabella seguente:

Costituenti	*Posidonia oceanica* (Liguria) (Sestini)	*Posidonia oceanica* (Elba) (Sestini)	*Posidonia oceanica* (Basile e De Cillis)	*Posidonia oceanica* (Chancel)	*Posidonia oceanica* (Curini-Galletti)
I	—	—	—	—	tracce
$Si O_2$	12.819	21.943		3.70	
$Fe_2 O_3$	8.977	11.764		0.30	
Ca O	40.578	49.320	10.82 (7) 1.85 (8)	38.60	
Mg O	14.956	7.397		17.80	
$K_2 O$	1.281	0.659	0.073 (7) 0.474 (8)	5.70	0.190
$Na_2 O$	12.392	2.684	3.64 (6)	2.50	2.70 (10)
$S O_3$	4.891	2.701		9.00	
$P_2 O_5$	1.922	0.316	0.014 (7) 0.082 (8)	0.60	0.055
Varie	2.164	3.216		—	
Ceneri totali	26.430 (1) (3)	24.649 (4)	17.05 (5)	10.90 (2)	7.79 (9)

(1) nella pianta secca (2) non specificato (3) acqua nella pianta 19.25 % (4) acqua nella pianta 27.245 %
(5) acqua della pianta 7.11 % (6) come Na Cl della pianta per lavaggio (7) nella pianta seccata all'aria
(8) nelle ceneri (9) acqua nella pianta 7.79 % (10) come Na Cl.

Già i dati nella *Posidonia oceanica* mostrano degli scarti notevoli di composizione delle ceneri (oltrechè nel contenuto in ceneri) spiegabili forse con le diverse condizioni del materiale raccolto nelle spiaggie, in vario stato di disfacimento; comunque, nell'insieme, la composizione della *Posidonia* non è fondamentalmente diversa da quella della *Thalassia,* per lo meno in riguardo alle possibili applicazioni per l'industria estrattiva dello iodio e per quella della potassa.

È quindi da scartare, come già per la *Posidonia*, la possibilità di una industria basata sulle ceneri della *Thalassia*; del restante, a parte gli usi locali come materiale d'imballo della *Posidonia* (perciò detta " alga vitrariorum „) (1), come lettiera di cavalli (quale fu usata in Tripolitania durante la guerra europea) e come uno dei materiali d'impasto per la costruzione di case indigene in malta di terra. Del tutto dubbio appare poi l'uso dell'" alga „ fresca quale foraggio; Giulio Cesare (*De Bello Africo,* Cap. XXIV), racconta che salvò i suoi cavalli, affamati ed affaticati, usando quale mangime l'" alga „ fresca lavata in acqua dolce; ed anche Trotter dubita della possibilità di impiego di un simile foraggio in condizioni normali.

Per lo meno in rapporto alla Somalia, poca importanza avrebbe una possibile utilizzazione della *Thalassia* come materiale d'imbottitura invece di lana o di crine vegetale, analogamente a quanto si sarebbe fatto a Livorno ed a Napoli con la *Posidonia*, secondo Trotter. Per imbottitura con materiali fini, sostituirebbe male il crine (e meno ancora la lana); per imbottitura con materiali grossolani, è più facile e di maggior efficacia l'uso delle brattee involucrali secche del mais, coltivato nella Colonia.

Più probabile apparirebbe l'uso della *Thalassia*, come già della *Posidonia*, quale materiale per la fabbricazione di pasta di carta, in vista di una certa analogia delle due specie. Pare infatti che un tale uso venisse proposto da Baker (1910) per la *Posidonia australis* Hook. f. che si trova nelle coste occidentali dell'Australia. Ma ci sembra che la quantità di *Thalassia* gettata sulle coste in Somalia non giustificherebbe una simile industria poichè, dato il valore unitario basso della materia prima, non si potrebbe pensare ad una raccolta nella costa lontana dal centro di lavorazione, dati i costi dei trasporti e sopratutto di quelli a dorso di animale per merci voluminose e poco pesanti. Meno probabili ancora sono le

(1) A meno che la qualifica di « alga dei vetrai » si riferisca all'« alga » non come materiale d'imballo dei vetri, ma come materiale di partenza per produrre ceneri usate nell'industria vetraria.

possibilità di uso dell'" alga „ per cordami e tele; per questo (come per pasta di cellulosa), sarebbe, se mai, più conveniente l'impiego di materie vegetali residuate dalle colture agrarie, a cominciare dalle foglie e gli pseudo-fusti dei banani.

Anche limitandoci all'Italia ed alle nostre Colonie, non pare quindi che la *Posidonia* abbia qualche uso importante, nè sembra sia estesamente usata e sia ritenuta di qualche valore.

Nella Somalia meridionale l'abbiamo vista raccogliere da qualche donna indigena, e ci è stato assicurato che serve principalmente come combustibile, che, in realtà, scarseggia molto, specialmente nella parte costiera (Benadir), data la magra e già molto sfruttata vegetazione delle dune e dell'immediato retroterra. Naturalmente, l'impiego è limitato alla ridotta popolazione indigena permanentemente residente lungo il litorale, e, pure in questo caso, non regolarmente in tutta la costa. Quale combustibile gli indigeni usano solamente gli ammassi che, per essere stati gettati dalle mareggiate oltre il livello massimo normale delle maree ed il limite dei moti ondosi, non sono suscettibili di essere nuovamente bagnati dall'acqua marina, avendo cura di scegliere le masse che sono rimaste all'aperto almeno durante una stagione di pioggie, vale a dire che sono state dilavate dall'acqua dolce. Talvolta essi ne completano il disseccamento esponendoli al sole in strato sottile. Effettivamente abbiamo potuto provare che, sebbene con qualche difficoltà, la vegetazione marina disseccata è suscettibile di essere usata come combustibile, tanto più e meglio se integrata da qualche sterpo secco.

La composizione chimica della *Posidonia oceanica* è stata oggetto di un accurato studio da parte di Curini Galletti (1931) per una diversa possibile utilizzazione su un campione pervenuto dalla Libia e costituito « in forte prevalenza » di questa fanerogama, esattamente come il campione di *Thalassia* da noi prelevato nella Somalia. In riassunto le caratteristiche osservate da questo autore sono le seguenti: marcata alcalinità in dipendenza dal contenuto in NaCl; assenza di iodio nel materiale secco e presenza di tracce in quantità minime nelle ceneri della pianta; contenuto in umidità del 7,79 %; materie solubili asportabili con dilavamento in acqua distillata 5,72 %; idem a caldo 9,31 %; potere d'imbibizione 250 % (cioè di poco superiore a quello di una paglia di cereale); contenuto in N totale (su materiale non previamente lavato in laboratorio) 0,294 %; in P_2O_5: 0,055 %; in K_2O: 0,190 % (quindi povero dei tre elementi); cloruri presenti (come Na Cl) 2,70 %. Tutta una serie di altre esperienze furono intese ad accertare il possibile uso della vegetazione a *Posidonia* quale substrato

organico per la produzione di concime organico (eventualmente arricchito di elementi fertilizzanti a mezzo di somministrazioni dei sali nutritizi); il materiale non lavato mostrò una stentata fermentazione, a giudicare dal CO_2 svolto rispetto a quello lavato; anche la fermentazione ammoniacale parve ridotta rispetto a quella del materiale lavato, ottenendo dal campione privato del sale per lavaggio l'8,96 % di NH_3, e da quello non lavato il 3,72 %. Naturalmente il materiale privato del sale umificò più agevolmente e meglio del materiale non lavato. Una ulteriore serie di esperienze coltivando delle piantine da seme di frumento sul materiale, sia non mescolato ad altri substrati che assieme a sabbia od a terra, mostrò che il materiale marino non lavato esercitava un'azione nettamente deprimente sulla vegetazione ottenendosi piantine del peso medio minimo di gr. 0,015 a quello massimo di gr. 0,027 quando con il materiale privato del cloruro sodico si ottennero piantine del peso medio di gr. 0,171 a gr. 0,210. Il Curini Galletti conclude che malgrado lo scarso potere fertilizzante della vegetazione marina a *Posidonia*, data la sua abbondanza sulle coste libiche, dato il suo basso costo e data la scarsezza di materiale per concimazioni organiche così necessarie a certi suoli magri di quella colonia, poteva essere usato a condizione che fosse prima lavato per liberarlo dal sale da cucina (magari per dilavamento dalla pioggia), e previa correzione con fertilizzanti organici o minerali.

Secondo Trotter (1920) pare che fosse usata in Sicilia quasi un secolo e mezzo fa per il valore concimante delle ceneri (Lioy, 1800) e come concime diretto, e tale ne sarebbe stato l'uso in Liguria, nell'Isola dell'Elba ed a Malta. Trotter non crede riusciti saggi di una simile utilizzazione in Libia (per cui Curini-Galletti conclude positivamente); anche per la *Thalassia* nutriamo molti seri dubbi sulla convenienza, intanto per la premessa del dilavamento onde liberare la vegetazione accumulata sulla spiaggia dal sale marino (sempre nocivo alla vegetazione, ma molto più se, come nel caso delle terre irrigue della Somalia, il limite di salinità in media raggiunto è già più che notevole e con tendenza ad aumentare). A ciò si aggiunga il fatto che il lavaggio con acqua dolce eventualmente necessario sarebbe disagevole se non costoso. A questo si aggiunga ancora che, anche a voler tener conto la massa notevole di vegetazione che in certe epoche dell'anno si accumula sulla spiaggia marina, è certo che la quantità globale sarebbe insignificante di fronte al tonnellaggio necessario per un emendamento dei suoli, se si tiene conto delle distanze di trasporto e dei costi relativi. Calcolando la massa della vegetazione che globalmente giace, in

certe stagioni, nel litorale del Benadir si arriverebbe certo ad un tonnellagio molto notevole; ma le quantità della vegetazione giacente nel litorale vicino alle Concessioni (anche solo quelle del Comprensorio Irriguo di Genale) e per le quali quindi la spesa di raccolta e di trasporto sarebbe ridotta, sono troppo piccole per pensare seriamente ad utilizzarle. Ciò vale, naturalmente, solo per il Benadir, in quanto i rapporti tra vegetazione marina accumulata sul litorale e la posizione dei terreni tripolitani può essere differente.

D'altra parte, i Concessionari che desiderassero aumentare il tenore della sostanza organica dei loro terreni (e l'emendamento sarebbe quanto mai necessario per le caratteristiche fisico-chimiche dei suoli irrigati da vari anni) hanno a loro disposizione una notevole quantità di sostanza organica che ora non è utilizzata e che è prodotta dalle Aziende stesse, e non ha quindi, all'incirca, nessun costo, a cominciare dagli pseudo-fusti di banano, ai culmi ed ai tutoli di granoturco, ai fusti ed ai residui della vegetazione del ricino, del cotone, ecc.

Ci pare quindi logico concludere che la vegetazione a *Thalassia* che si accumula nel litorale della bassa Somalia non è passibile di nessun impiego oltre a quello scarso e saltuario che ne fanno gli indigeni come combustibile.

APPENDICE

Durante la stampa di questa memoria è venuta a nostra conoscenza una pubblicazione di Fabris U. (L'utilizzazione delle alghe marine della Somalia Italiana. *Rass. Econ. delle Col., Min. delle Col., Vol. XIX, pag. 561-573. 1931*) sfuggitaci in quanto non vi è neppure il più lontano accenno al nome della specie ch'è stato oggetto di studi da parte dell'Autore. Tale grave lacuna non permette di confrontare i di lui risultati con i nostri, cosa che sarebbe stata di alto interesse sia da un punto di vista scientifico che dal punto di vista delle applicazioni. Poichè l'Autore parla della " enorme quantità di alghe che il mare getta sulle coste della Somalia Italiana „ di cui raccolse il saggio per l'analisi a Mogadiscio ed a Gesira, dobbiamo ammettere che le alghe raccolte dal Fabris fossero la *Thalassia* di cui al nostro studio. D'altro canto le analisi del Fabris differiscono sensibilmente dalle nostre, non tanto per il contenuto e la composizione generale delle ceneri, quanto per aver egli riscontrato un contenuto del 0,17 % di iodio nel campione di Mogadiscio, il 0,45 % in quelle di Gesira ed il 0,18 % nelle ceneri dell'alga usata a Danane per la cottura di zolle di terracotta)" tungi „), percentuali che sono alte se si considerano i nostri ne-

gativi risultati ed i risultati negativi costantemente ottenuti nelle determinazioni del contenuto in iodio in altre Fanerogame marine. Lo stesso chimico, in un campione di alghe fresche raccolte durante una bassa marea a Mogadiscio riscontrò un contenuto di ben 0,75 % di iodio nelle ceneri del campione. L' Autore si occupa quindi del procedimento per lo sfruttamento delle ceneri per il ricavo dello iodio, e la convenienza economica giungendo a conclusioni positive.

Tutto ciò ci rende perplessi nell'identificare l' " alga „ raccolta dal Fabris con il materiale che abbiamo studiato; una conciliazione tra le nostre e le di lui vedute così divergenti potrebbe aversi nell'ammissione che Egli avesse analizzato un materiale composto sia di Fanerogame marine che di vere alghe contenenti iodio, od addirittura composto esclusivamente di vere alghe marine. Egli, probabilmente non botanico, avrebbe quindi creduto corrispondere al campione di vere alghe prelevate la massa di vegetazione gettata dal mare sulla spiaggia, in cui, invece le vere alghe sono molto scarse se non del tutto assenti. Comunque, non ci è possibile pronunciarci nell'impossibilità di determinare quale o quali furono le specie analizzate dal Fabris.

G. P., R. C. e M. G.

SOMMARIO

Per quanto risulta dalle nostre determinazioni, la massa delle vegetazione di *Thalassia Hemprichii* deposta lungo le coste dell' Oceano Indiano nella Bassa Somalia, non sembra sia passibile di qualche sfruttamento, a parte il limitato uso degli indigeni ivi residenti quale combustibile.

SUMMARY

As deduced from our analytical determination, the vegetation of dried *Thalassia Hemprichii* masses deposed in the marine litoral of Benadir is not suscept to any industrial or agricultural use, with the possible exception of the reduced and unimportant local use, by indigenous people, as fuel material.

SUMMARIUM

Ex iis, quae experti sumus, non constat ad quid *Thalassiae Hemprichii* reliquiae, secus litus Oceani Indici sepositae in Somalia meridionali, adhiberi possint; praeter quam quod indigenae, qui eam regionem incolunt, in alimenta ignis eas insumunt.

BIBLIOGRAFIA

1) Ascherson P. — Die geographische Verbreitung der Seegräser. Peterman's Mitteil., Heft VII, pp. 241-248, 1 carta geogr. (1871).
2) Baker H. D. — Cloth made from seaweed. Daily Cons. and Trade Repts. U. S. A., XIII, pp. 790 (1910).
3) Basile e De Cillis — Sopra l'uso della *Zostera oceanica* L. come concime. Nuova Rassegna (di Catania), vol. V, pp. 8-16 (1896).
4) Chancel — Bull. Soc. de Chim., IIIe sér., vol. XXI, pp. 740 (1899).
5) Chiovenda E. — Flora Somala III. Raccolte somale dei Proff. G. Pollacci, L. Maffei, R. Ciferri e N. Puccioni fatte negli anni 1934 e 1935. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 4, vol. VII, pp. 117-160 con tav. 1936 (*Thalassia*, p. 152).
6) Curini-Galletti A. — Ricerche chimico-agrarie sulle così dette Alghe marine, con particolare riguardo al loro impiego in agricoltura. (Indagini su un campione del Litorale libico). L'Agricoltura Coloniale, Vol. XXIV, N. 9, pag. 1-14 (estr.), 1931.
7) Lioy F. — Memoria sopra gli usi dell'Alga marina nell'Agricoltura e nelle Arti. Palermo (Reale Stamperia), in 16, 16 pp. 1800.
8) Müller J. — In Abhandl. d. Hamb. Kolonialinstitut, p. 98 (1914).
9) Musso G. — Sulla composizione della *Posidonia Caulini* Kom. Le Staz. Sper. Agr. Ital., vol. IX, p. 189 (1880).
10) Ostenfeld C. H. — Pflanzenareale. Hydrocharitaceae, I Reihe, Heft 3, Karte 22. Jena (Fischer) 1922.
11) Schweineurth G. — Beiträg zur Flora Aethiopicus. 1 Abth. 4 tav. Berlin (Reimer) 1867. (*Schizotheca* pp. 194-196 e 246-247).
12) Sestini F. — Analisi in chimica di una pianta marina (*Posidonia oceanica* Koer.) usata in Liguria come concime. Le Staz. Agr. Sper. Ital., vol. III, p. 115-120 (1874).
13) — Sull'analisi chimica della *Posidonia oceanica*. Rettificazione. Ibidem, vol. IV, pp. 48-49 (1875).
14) — Sopra alcune piante marine utili all'agricoltura. Ibidem, vol. V, pp. 102-115 (1876).
15) Trotter A. — Ricerche e studi agrologici nella Libia. La zona di Tripoli. Bergamo (Arti Grafiche) 1912 (*Posidonia*, p. 284).
16) — Flora economica della Libia. Manuali Coloniali (Ministero delle Colonie) (*Posidonia*, p. 119, tav. 57).
17) — L'« Alga marina » (*Posidonia oceanica*) e la sua utilizzazione. L'Agric. Coloniale, vol. XIV, pp. 1-9 (estr.) e fig. Firenze 1920.
18) Urban I. — Symbolae Antillanae etc. vol. VIII, Lipsia (Borntraeger) 1920-21 (*Thalassia*, p. 9).
19) Wiesner J. von — Die Rohstoff des Pflanzenreich. Vierte Aufl., I Bd. Leipzig (Engelmann) 1927 (*Thalassia*, p. 436).

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. **GINO POLLACCI**

SOPRA UNA NUOVA VARIETÀ DI TUBARIA FURFURACEA Pers. - T. FURFURACEA Pers., var. CRENULATA Elisei *(Agaricaceae-Ochrosporae)*

Nota del Dott. **FLAVIO GIUSEPPE ELISEI**
Assistente al R. Istituto Botanico

(Con tre figure nel testo)

Nel dicembre dello scorso anno (1937) ho avuto occasione di raccogliere nell'arboreto annesso all'Orto Botanico di Pavia il fungo macroscopico rappresentato dalle figure di questa nota. È stato da me rinvenuto solitario sopra una foglia marcescente, caduta nella cavità di un muro situato in una zona assai poco illuminata. Non ho potuto determinare con sicurezza la specie di albero a cui apparteneva la foglia.

Il *pileo* è alquanto carnoso e concavo, con un contorno quadrangolare-circolare, un po' lobato; quando è asciutto presenta nel mezzo una larga zona, piuttosto irregolare nel suo contorno, biancastro-sericea; verso il margine del pileo, allo stato asciutto, sono visibili come piccole squamette triangolari dello stesso aspetto; il resto del pileo è fulvo; esso è largo *2,5 cm.*

Le *lamelle* sono numerose e piuttosto vicine l'una all'altra; sono disuguali, adnato-decorrenti ed hanno il taglio (acies) distintamente e regolarmente crenulato; sono anche esse fulve, lunghe circa *1 cm.*, larghe circa *200 micron*, compreso l'imenio, alte *2 mm.* circa.

Il *gambo*, privo di anello, di volva e liscio, è cavo e quasi cilindrico, ma assai evidentemente compresso nel suo terzo superiore, dove appare quindi più largo. Alla base non è ingrossato, nè radicato; anche questa parte del corpo fruttifero è nell'insieme fulva,

ma tanto in alto che in basso è più chiara e come sericeo-fibrillosa; esso è lungo *4 cm.*, largo *3-5 mm.*

I *basidî*, bianco-giallastri, sono alti *20 micron*, larghi *5 micron*.

Le *spore* sono anche esse assai debolmente gialle, hanno per lo più quasi la forma di una mandorla, sono lisce, lunghe circa *8 micron*, larghe circa *5 micron*.

Così analizzato il fungo, mi è stato facile riconoscere in esso la *Tubaria furfuracea* Pers., che tuttavia è stata descritta e figurata sempre con lamelle intere. L'esemplare da me raccolto mostra

Fig. 1. — *Tubaria furfuracea* Pers., var. *crenulata* El. — Corpo fruttifero leggermente impiccolito.

invece l'*acies* molto distintamente e regolarmente crenulata, tanto che questo è stato il primo carattere che mi ha dato nell'occhio. Solo per pochissime specie del genere *Tubaria* è stato descritto uno spigolo di lamelle dentato o crenulato, ma d'altra parte queste specie presentano altri caratteri che le rendono differenti dal fungo qui descritto.

Credo opportuno quindi di considerare questo micete come il rappresentante di una nuova varietà di *Tubaria furfuracea* Pers, che indico come segue:

Tubaria furfuracea Pers., var. *crenulata* Elisei. *Lamellis subconfertis, distincte et ordinate crenulatis. Hab. in silva Horti Botanici Ticinensis, ad folia deiecta, in Italia, decembre 1937.*

Con questo diventano tre le varietà di *Tubaria furfuracea* Pers.

finora conosciute. Le altre due, l'*heterosticha* Fr. e la *trigonophylla* Lasch, finora non trovate in Italia, differiscono dalla forma tipica per caratteri che non mi sembrano più importanti di quello da me segnalato.

Fig. 2. — *Tubaria furfuracea* Pers., var. *crenulata* El. — Corpo fruttifero leggermente ingrandito.

Così i caratteri della *heterosticha* Fr. sono i seguenti: « Pileo subumbonato depressoque, cinnamomeo, sicco ochraceo-pallido; stipite subnudo. Ad vias Europae »; e quelli della *trigonophylla* Lasch: « minor, pallescens; lamellis latissimis, triangulis, magis distantibus subfulvo-ochraceis. Justa vias in Europa ».

La *Tubaria furfuracea* Pers. era stata raccolta, quantunque non molto frequentemente, in buona parte di Italia, ma non ancora in Lombardia, dove tuttavia non è certo rara. Nel dicembre del 1937 e nel successivo gennaio 1938 ne ho infatti casualmente trovato altri due esemplari, con lamelle non crenulate; il primo sul terriccio di un vaso da fiori, in una serra dell'Orto Botanico di Pavia, e il secondo lungo un argine erboso del Ticino, presso Pavia.

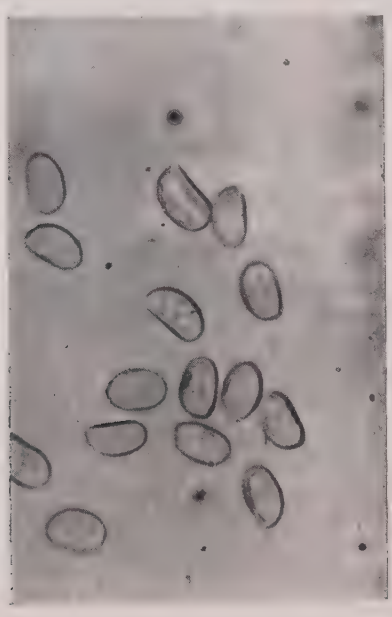


Fig. 3. — *Tubaria furfuracea* Pers., var. *crenulata* El. — Spore × *1120.*

Questo micete non è stato oggetto di particolari studi morfologici o fisiologici, e l'unico lavoro di questa indole da me conosciuto, quello di Walker (v. bibl.), non credo che, nonostante la diligenza con cui fu condotto, contribuisca molto a farci conoscere meglio la specie.

Nell'annesso elenco bibliografico, dato il carattere notoriamente cosmopolita e ubiquitario della specie, ho creduto inutile ricordare tutti i lavori floristici relativi a territori non italiani, nei quali ho trovato elencato il fungo in parola; mi sono così limitato a citare quelli riguardanti località italiane.

RIASSUNTO

L'A. descrive una nuova varietà di *Tubaria furfuracea* Pers. (*Agaricaceae-Ochrosporae*) da lui trovata in Italia, nell'arboreto dell'Orto Botanico di Pavia. Questa varietà, chiamata var. *crenulata* Elisei, si distingue dalla forma tipica specialmente per avere le lamelle distintamente e regolarmente crenulate.

SUMMARIUM

Auctor comunicat novam varietatem *Tubariae furfuraceae* Pers. (*Agaricaceae-Ochrosporae*) se in silva Horti Botanici Ticinensis in Italia, invenisse. Quae nova varietas hic descripta est et propter lamellas distincte et ex ordine crenulatas, appellata est var. *crenulata* Elisei.

Pavia, R. Istituto Botanico, febbraio 1938-XVI.

BIBLIOGRAFIA

1. — Batsch A., *Elenchus Fungorum*. I, p. 119, f. 98, Magdeburgo, 1783.
2. — Bizzozzero G., *Flora veneta crittogamica*. Padova, 1885.
3. — Bresadola J., *Iconografia Mycologica*. Vol. XVII, Tab. 816, Milano, 1931.
4. — Colla L., *Herbarium Pedemontanum*. Torino, 1837.
5. — Comes O., *Funghi del Napoletano*. Ann. Scuola sup. Agr. Portici, Vol. I, Napoli, 1878.
6. — Fries E., *Hymenomycetes europaei*. Pp. 272-273, Upsala, 1874.
7. — Gaia L., *Prospetto della Flora micologica della Provincia di Padova*. Atti Acc. Sc. Veneto-Trent.-Istr., III s., Vol. VI (1913), p. 54, Padova, 1914.
8. — Garbiglietti A., *Catalogo delle principali specie di funghi crescenti nei contorni di Torino e in altre provincie degli antichi Stati sardi di terraferma*. Atti Acc. medicina, Vol. V, Torino, 1867.
9. — Massalongo C., *Hymenomycetes quos in Agro Veronensi nuperrime detexit Auct.* Malpighia, Vol. VII, p. 444, Genova, 1893.
10. — Panizzi F., *Degli Imenomiceti che crescono nel circondario di S. Remo*. Com. Soc. Cr. It., Vol. I, Genova, 1862.
11. — Pellegrini P., *Funghi della Provincia di Massa-Carrara*. Nuovo Giorn. Bot. It., n. s., Vol. VI, p. 195, Firenze, 1899.
12. — Passerini G., *Funghi parmensi enumerati*. II, Nuovo Giorn. Bot. It., Vol. VI, p. 78, Firenze, 1872.
13. — Persoon D. C. H., *Synopsis methodica fungorum*. P. 454, Gottinga, 1801.
14. — Pollacci G., *Micologia ligustica*. Atti Soc. Lig. Sc. Nat. e Geogr., Vol. VII, fasc. IV, Vol. VIII, fasc. I, estratto, p. 65, Genova, 1897.

15. — Saccardo P. A., *Sylloge fungorum*. Vol. V, pp. 871-873, Padova, 1887.
16. — Id., *Flora Italica Cryptogama. Hymeniales*. Pp. 788-789, Rocca S. Casciano, 1915-1916.
17. — Voglino P., *Ricerche analitiche sugli Agaricini della Venezia*. Atti Ist. Veneto, s. VI, t. IV, Venezia, 1886.
18. — Id., *Appunti sulla flora micologica della Sardegna*. Bull. Soc. Bot. It., p. 476, Firenze, 1893.
19. — Walker L. B., *Development of Pluteus admirabilis and Tubaria furfuracea*. Bot. Gazette, LXVIII, p- 1-21, 1919.
20. — Zangheri P., *Flora di Romagna, Funghi* (*Hymeniales*). Nuovo Giorn. Bot. It. n. s., Vol. 31, p. 97, 1924.

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

REVISIONE DEL GENERE TITAEOSPORINA van Luyk (*Deuteromycetes-Melanconiales*)

Nota preliminare del Dott. FLAVIO GIUSEPPE ELISEI
Assistente al R. Istituto Botanico

(Con due figure nel testo)

Il genere *Gloeosporium*, come molti generi di Deuteromiceti, è costituito da specie spesso distinguibili l'una dall'altra solo per la matrice. Poche specie di esso presentano caratteri differenziali abbastanza notevoli e quindi abbastanza sufficienti per considerarle come specie botaniche oltre che fitopatologiche.

Ma alcuni AA., anzichè vedere in queste specie quelle meglio definite del genere *Gloeosporium*, hanno voluto considerarle come i rappresentanti di altrettanti generi diversi. Così sono sorti i generi *Gloeosporina, Cylindrosporella, Monostichella, Gloeosporidium* di van Höhnel (1916) e il genere *Gloeosporidiella* di Petrak (1921). Sulla poca attendibilità dei generi di v. Höhnel e del genere di Petrak è stato già detto da altri, così dal russo Karakulin B. P. (1927).

In questa nota preliminare mi limiterò a fare alcune considerazioni sufficienti, credo, a dimostrare la poca ragione di essere di un altro di simili generi, finora sfuggito alla critica, il genere *Titaeosporina* van Luyk (1920).

Nel 1920 l'olandese van Luyk pubblicò in Annales Mycologici una nota relativa al *Gloeosporium Populi-albae* Desm. e al *Gl. Tremulae* (Lib.) Pass. Questo A. ristudiando le due specie, solo su materiale di erbario assai vecchio, si accorge che i conidî, in diversi essiccati, oltre essere solitari sono anche riuniti in gruppi di due o più e collegati l'uno all'altro da un piccolo rametto o ponte di unione, che fa comunicare liberamente la cavità cellulare del-

l'uno con quella dell'altro. La Fig. 1 di questa nota è la riproduzione del disegno che ne fa il van Luyk.

In ogni acervolo sarebbero presenti conidî liberi e conidî così congiunti tra loro; ma « in Sacc. Myc. Ven. 1291 haben wir ausschliesslich freie Sporen gesehen » (op. cit., p. 113, v. bibl.). Si tratta quindi di un fatto non costante.

Il van Luyk nonostante la grande importanza che dà alla cosa, non emette alcuna ipotesi sul meccanismo che ha prodotto questi conidî uniti. Senza alcun dubbio tuttavia esso pensa che un conidio abbia prodotto l'altro per gemmazione; infatti paragona questa sua scoperta a quella che fece Saccardo P. A. nel 1876 col genere

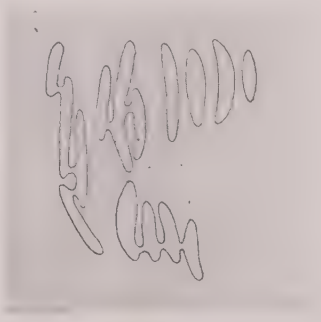


Fig. 1. — *Gloeosporium Tremulae* (Lib.) Pass. *Titaeosporina Tremulae* (Lib.) van Luyk. — Conidî liberi e congiunti tra loro. Riprod. del dis. di A. van Luyk.

Titaea Sacc., e a quella più recente del Bubák Fr. (1916) col genere *Titaeospora* Bubák.

Basandosi unicamente sulla presenza, del resto non costante nè generale, di questi conidî uniti l'A. in parola considera i due *Gloeosporium* sopracitati come i rappresentanti di una nuova specie e di un nuovo genere: gen. *Titaeosporina* van Luyk (1920) e specie *Titaeosporina Tremulae* (Lib.) van Luyk (1920).

Io credo invece, che questo carattere di conidî uniti e forse gemmanti, sia sufficiente solo, se mai, a istituire una nuova varietà e non certo una specie nuova e tanto meno un nuovo genere. L'acervolo, i conidiofori, parte dei conidî, e tutti i conidî quando sono giovani, sono infatti quelli di un *Gloeosporium*.

Dall'esame del disegno dell'A. mal si suppone inoltre che i conidî provengano l'uno dall'altro per gemmazione, mentre al contrario si può pensare subito che si tratti di conidî formatisi indi-

pendentemente l'uno dall'altro, e che trovandosi l'uno vicino all'altro, forse per necessità trofofisiologiche, si siano anastomizzati tra loro. Comunissime, come tutti sanno, sono le anastomosi tra ife, ma non rare sono quelle tra conidî o tra spore, e anche tra una spora o conidio e un'ifa.

Non desidero ora presentare uno studio completo sull'argomento, per mancanza di materiale fresco e quindi del fungo in piena vitalità, tuttavia desidero aggiungere qualche altra considerazione.

Ho esaminato gli essiccati di Briosi G. e Cavara Fr. (v. bibl.)

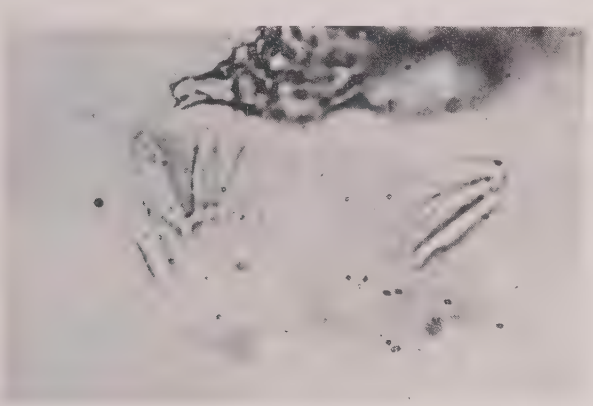


Fig. 2. — *Gloeosporium Populi-albae* Desm. — Conidî tra loro uniti osservati negli essiccati di Briosi G. e Cavara Fr. X 1120.

e ho visto conidî perfettamente normali e conidî uguali a quelli descritti da van Luyk, come è dimostrato dalla Fig. 2 della presente nota.

In mancanza del fungo vivo e quindi di uno studio ontogenetico di esso, credo che si possa decidere in questo modo se si tratti di conidî uniti per gemmazione o per una anastomosi secondaria: se, osservati molti di questi conidî, non si riesce mai a vedere una grande differenza di dimensione tra due conidi uniti, si può giustamente pensare che l'uno non sia mai stato una gemma dell'altro, perchè altrimenti con tanta abbondanza di materiale, uno stadio iniziale di gemmazione si dovrebbe trovare.

Piuttosto recentemente, nel 1935, un A. americano, il Crosier W., segnala, (v. bibl.), di avere ottenuto da *Ascochyta Viciae,* coltivata su paglia di grano sterile, picnidî con picnospore unite tra loro:

« They were found to be held together by short tubes, about

2 micron long, and of the same diameter as the germ tubes. At first, it appeared as though a spore had developed a short germ tube, which in turn had given rise to a second normal pycnospore. If such a process were repeated successively, it is possible that a chain or group of *15* or *20* joined spores could be formed. However, the spore masses were observed in pycnidia within *3* days after their appearance and within *13* days after subplantation; so it would seem that theory of successive spore germination could not account for this phenomenon. It is considered more likely that the spores were formed in this condition from the basal cells or conidiophores of the pycnidium ».

Anche questo A. quindi non sa dare una sicura indicazione sul meccanismo col quale si sono formate le picnospore unite, tuttavia non crede che esse provengano da una gemmazione.

Lo stesso ceppo di *Ascochyta Viciae* fu poi coltivato su paglia sterile di avena e di segale e, nonostante che le altre condizioni ambientali fossero le stesse, si svilupparono solo picnidi con stilospore libere e « moreover subplants of this strain cultured on wheat straws from other fields developed only an occasional spore union ».

Nessuno può negare l'importanza di questo reperto del Crosier per quanto ho voluto qui dimostrare; questo A. infatti se avesse seguito il criterio del van Luyk, avrebbe dovuto considerare l'*Ascochyta Viciae* come il rappresentante di un nuovo genere.

RIASSUNTO

L' A. fa alcune considerazioni sul genere *Titaeosporina* van Luyk (Deuteromycetes-Melanconiales), che lo conducono a non ammettere questo genere.

SUMMARIUM

Auctor nonnulla super *Titaeosporinae* van Luyk (Deuteromycetes-Melanconiales), quod vocatur, genere perpendit; quibus perpensis inducitur, ut hoc genus reiciat.

Pavia, R. Istituto Botanico, marzo 1938 - XVI.

BIBLIOGRAFIA

1. — Briosi G. e Cavara Fr., *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili.* Fasc. VI, n. 147, Pavia, 1891.
2. — Bubák Fr., *Pilze von verschiedenen Standorten.* Ann. Myc., XIV, pp. 343-345, Berlino, 1916.
3. — Crosier W., *Joined spores of Ascochyta Viciae.* Phytopathology, Vol. 25, fasc. 2, pp. 283-284, 1935.
4. — Gomez J. M. de Cisneros, *Meccanismo, specificità e significato biologico delle anastomosi nelle ife dei Dermatofiti.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, s. IV, Vol. V, pp. 45-75, 1934.
5. — Graham T. W., *Nuclear phenomena in Helminthosporium gramineum.* Phytopathology, Vol. 25, fasc. 2, pp. 284-286, 1935.
6. — Karakulin B. P., *Contribution to the characterization of the genus Gloeosporium.* Morbi plantarum, Leningrado, XVI, I, 54-60, 1927.
7. — Pierson R. K., *Fusion of pycniospores with filamentous hyphae in the pycnium of the White Pine blister rust.* Nature, CXXXI, 3316, pp. 728-729, 1933.
8. — Saccardo P. A., *Fungi veneti novi vel critici serie V.* Nuovo Giorn. Bot. Italiano, Vol. 8, p. 193, Pisa, 1876.
9. — Van Luyk A., *Ueber Gloeosporium Tremulae (Lib.) Pass. und Gloeosporium Populi-albae Desm.* Ann. Myc. XVII, pp. 110-113, Berlino, 1919.

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

NUOVI DEUTEROMICETI FOGLICOLI MACULICOLI

(*Microdiplodia Cinnamomi* El., *Gloeosporium Smilacis* El., *Gl. Cephaëlis* El., *Gl. Malpighiae* El., *Oospora Brexiae* El.)

Nota del Dott. FLAVIO GIUSEPPE ELISEI
Assistente al R. Istituto Botanico

(Con cinque tavole e due figure)

Nonostante il grande numero di ricerche del genere, un vasto campo di studio è ancora offerto dai micromiceti foglicoli, che sono interessanti non solo dal punto di vista fitopatologico, ma anche da altri lati botanici, sia per la conoscenza di nuove specie, sia per una migliore interpretazione della fisiologia dei tessuti fogliari, con i quali spesso il fungo presenta rapporti di localizzazione costanti. Così vi sono specie che sviluppano sempre i loro apparati riproduttori dentro le cellule epidermiche, altre che li sviluppano tra l'epidermide e la cuticola, prima sollevando e poi lacerando questa ultima.

In questa nota, come in altre che verranno in seguito pubblicate, per facilitare eventuali ricerche bibliografiche, ciascuna nuova specie di micete è descritta brevemente con la diagnosi latina, e per rendere più chiare le frasi descrittive ho creduto opportuno riportare un'ampia documentazione fotografica.

In un prossimo lavoro, che farà seguito ad una serie di note consimili, mi occuperò della fisiologia dei tessuti fogliari, e in modo particolare dell'epidermide, che ha spesso così stretti rapporti con i micromiceti foglicoli.

DEUTEROMYCETES - Sphaeropsidales - Sphaerioidaceae.

Microdiplodia Allesch. - Sacc., Syll. XVIII, p. 323.

Microdiplodia Cinnamomi Elisei, n. sp.

Tav. I.

Maculis amphigenis, fumoso-avellaneis, irregularibus, margine angusto castaneo vel nigro circumdatis, minutis, vel latissimis, interdum dimidium foliorum superum occupantibus; pycnidiis sparsis, immersis, sphaerioideis, castaneis, castaneo-nigricantibus, astomis, *140* micron latis; sporulis ellipsoideo-oblongis, rectis, obtusis, uniseptatis, innumeris, fuligineis, *5-7* × *2,5* micron.

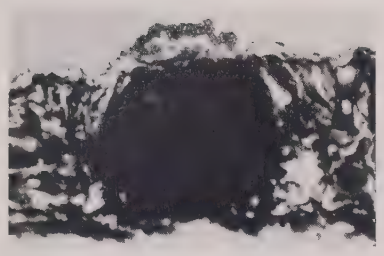
Hab. in foliis vivis *Cinnamomi nitidi* Bl. (Lauraceae), in Horto Botanico Ticinensi, in Italia, autumno *1937*.

Osserv. Non è stata finora segnalata alcuna *Microdiplodia* nè alcuna *Diplodia* sulle foglie di *Cinnamomum*. Sono noti invece da tempo due casi di parassitismo di *Diplodia* sui rami di *Cinnamomum camphora* Nees et Eb. e su quelli di *Cinnamomum dulce* Nees. Si tratta nel primo caso della *Lasiodiplodia* (*Diplodia*) *tubericola* Ell. et Ev. (Sacc., Syll. XIV, p. 939. Martin G. H., Rev. Appl. Myc., V, p. 80, 1926) e nel secondo caso della *Diplodia Cinnamomi* Da Camara (Rev. Agr., XX, I, pp. 5-63, Lisbona, 1932).

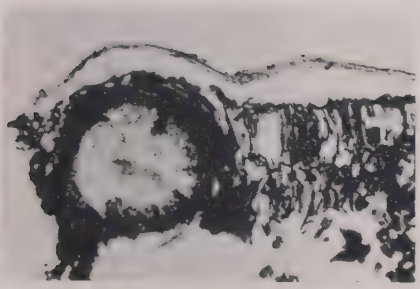
Queste due *Diplodia* differiscono grandemente dalla nuova specie da me segnalata non solo per le dimensioni delle stilospore, ma anche per tutti gli altri loro caratteri.

TAVOLA I.

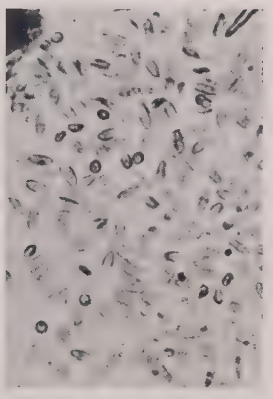
1



2



3



4

Microdiplodia Cinnamomi Elisei — *1*, foglie di *Cinnamomum nitidum* Bl. con macchie prodotte dal fungo, 1/3 della gr. nat.; *2*, picnidio intero; *3*, sezionato, X 180; *4*, stilospore, X 820.

DEUTEROMYCETES - Melanconiales - Melanconiaceae.

Gloeosporium Desm. et Mont. - Sacc., Syll. III, p. 699.

Gloeosporium Smilacis Elisei, n. sp.

Tav. II.

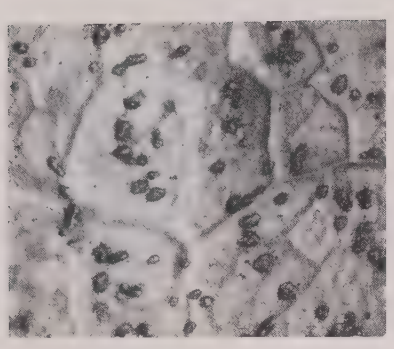
Maculis amphigenis, pallide isabellinis, aridis, irregularibus, late expansis, saepius apicalibus; acervulis nigricantibus, ellipticis vel rotundatis, epiphyllis, subcuticularibus, numerosis, sparsis, confluentibus, *75-270* micron; conidiophoris dense stipatis, cylindraceis, septatis, simplicibus, hyalinis, *37* × *3* micron; conidiis cylindraceis, obtusis, rectis, curvulis, continuis, hyalinis, *10-15* × *3* micron.

Hab. in foliis vivis *Smilacis officinalis* Kunth (Liliaceae), in Horto Botanico Ticinensi, in Italia, autumno *1937*.

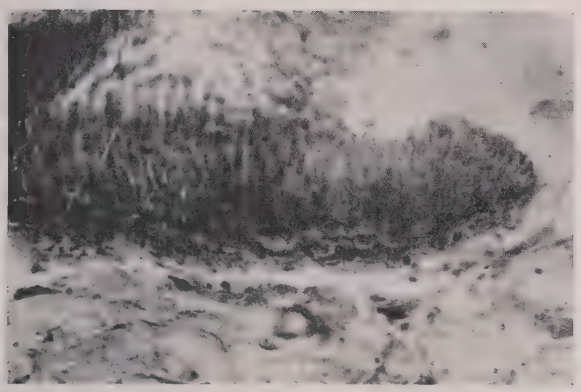
Osserv. L'unico *Gloeosporium* parassita di *Smilax* finora conosciuto è il *Gl. smilacinum* Bubák (Sacc., Syll. XXV, p. 548) parassita delle foglie di *Smilax aspera* L. Esso differisce grandemente in ogni suo carattere da quello da me segnalato. Così nel *Gl. smilacinum* Bubák i conidiofori non superano la lunghezza di *10* micron, i conidî sono quasi sferoidali e hanno un diametro inferiore a *4* micron. Gli acervoli sono « epidermide tecti ».

TAVOLA II.

1

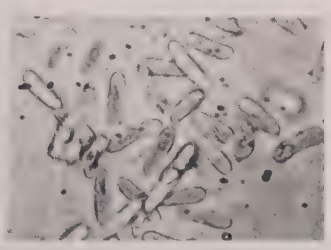


2



3

4



5

Gloeosporium Smilacis Elisei — *1*, foglia di *Smilax officinalis* Kunt con grande macchia apicale prodotta dal micete, 1/2 della gr. nat.; *2*, frammento della macchia fogliare con acervoli, X 7; *3*, sezione trasversale di un acervolo che mostra i conidiofori settati, X 460; *4*, sezione trasversale di acervolo, che mostra come questo sia sottocuticolare, X 180; *5*, codidî, X 820.

Gloeosporium Cephaëlis Elisei, n. sp.
Tav. III.

Maculis amphigenis, amplis, irregularibus, saepius apicalibus et totum folii apicem occupantibus, castaneis, in pagina inferiore pallidioribus; acervulis numerosis, amphigenis, sparsis, discoidalibus, subnigris, subcuticularibus, *75-300 micron*; conidiophoris continuis, cylindraceis, hyalinis, *25 × 3-4* micron; conidiis numerosis, subcylindraceis, rectis vel curvulis, obtusis, hyalinis, *12 × 3 micron.*

Hab. in foliis vivis Cephaëlis sp. (Rubiaceae), in Horto Botanico Ticinensi, in Italia, autumno 1937.

Osserv. Su piante del genere *Cephaëlis* (*Rubiacee*) non è stato segnalato alcun *Gloeosporium* e l'unico micete raccolto su di esse è la demaziacea *Camposporium foliicolum* Bacc., trovata dal Baccarini in una serra dell'Orto Botanico di Firenze nel 1904 (Sacc., Syll. XVIII, p. 585).

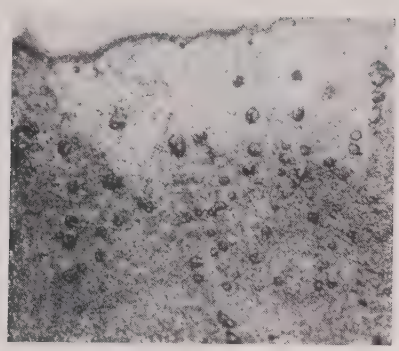
La nuova specie di Gloeosporium sopra descritta si sviluppa molto rapidamente in una goccia pendente di acqua pepto-glucosata, ad una temperatura di *35° C.* Dopo *48* ore, in queste condizioni, ho potuto sempre osservare un micelio abbondante con conidiofori e conidî. Questo conferma quanto risulta dalle esperienze del giapponese Hemmi T., secondo le quali la temperatura migliore per lo sviluppo di un *Gloeosporium* è *34°-35° C.* (Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der japanischen Gloeosporien. Journ. College of Agricult. Hokkaido Imp. Univ. Sapporo, Japan, Vol. 9, Pt. I, pp. 159, 1920).

Le ife così sviluppate sono ialine, settate, ramificate, larghe 2-4 *micron*; ai lati portano rametti unicellulari ad angolo retto, lunghi dai *25 ai 50 micron*, larghi *3-4 micron*, alquanto attenuati all'apice. Questi sono conidiofori non ben differenziati, che formano successivamente all'apice numerosi conidî, dei quali ciascuno si rende indipendente appena sviluppato, in modo che l'apice del conidioforo porta sempre un solo conidio.

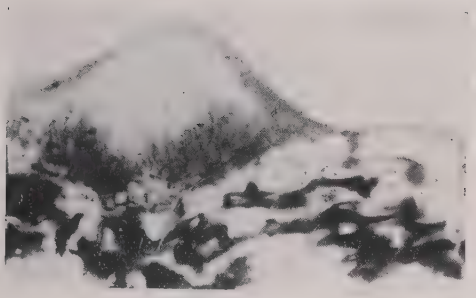
I conidî sono subcilindrici, con i due estremi arrotondati e ingrossati, ialini, 22-30 × 5-8 micron. Dopo 2-4 giorni, a 35° C., germinano e per lo più diventano pluricellulari, con 1-2 o più setti trasversali. Anche per questa specie quindi la grandezza dei conidî varia col substrato, come è stato dimostrato per altri *Gloeosporium* p. e. dal Lasnier E., nel cui lavoro sono pure descritti conidî settati ottenuti in cultura (Recherches biologiques sur deux Gloeosporium. Bull. Soc. Myc. France, XXIV, p. 17, 1908); dal

TAVOLA III.

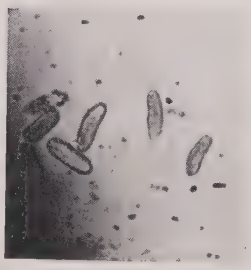
1



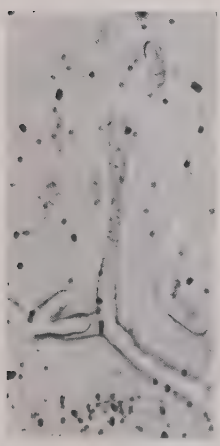
2



3



4



5

6

7

Gloeosporium Cephaëlis Elisei. — *1*, foglie di *Cephaëlis* con macchie apicali prodotte dal micete, 1/2 gr. nat.; *2*, macchia fogliare con acervoli, X 8; *3*, acervolo sottocuticolare, X 460; *4*, conidî, X 820; *5*, conidioforo e conidî ottenuti in una goccia pendente di acqua pepto-glucosata, X 820; *6*, conidio, ottenuto come sopra, germinante, X 820; 7, conidio, ottenuto come sopra, bisettato e germinante, X 1120.

Kruger Fr. (Beiträge zur Kenntnis einiger Gloeosporien. Arb. aus der Kaisere. biol. Reichsanstalt. Bd. IX, 1913) e da Westerdyck e van Luyk (Die Gloeosporien der Uiche und der Platane. I. Mededeelingen uit het Phytop. Lab. Willie Commelin Scholten, Baarn, Vol. IV, 1920; Id., II, Id., Vol. VI, 1924.)

In terreno Pollacci, in provetta, si sviluppa con uguale rapidità un abbondante micelio bianco, cotonoso, sul quale dopo alcuni giorni compaiono piccoli corpi nerastri, che sono più picnidî che acervoli (v. Lasnier E. op. cit.).

Gloeosporium Malpighiae Elisei, n. sp.

Tav. IV.

Maculis amphigenis, irregularibus, subflavis, dein subferrugineis, saepe lateralibus, 0,5-1 cm. latis; acervulis epiphyllis, subcircularibus, subnigris, sparsis, in cellulis epidermicis evolutis, *150-210 micron*; conidiophoris cylindraceis, continuis, hyalinis, *20 × 3-4 micron*; conidiis forma variis, saepius cylindraceis, obtusis, rectis, vel curvulis, hyalinis, *15 × 4 micron.*

Hab. in foliis vivis *Malpighiae glabrae* L. (*Malpighiaceae*), in Horto Botanico Ticinensi, in Italia, autumno 1937.

Osserv. Non si conosceva finora alcun *Gloeosporium* su piante del genere *Malpighia.* Questo micete coltivato in goccia pendente e in terreno Pollacci, mostra caratteri simili al precedente, ma il suo sviluppo, nelle stesse condizioni di temperatura, si è mostrato più lento.

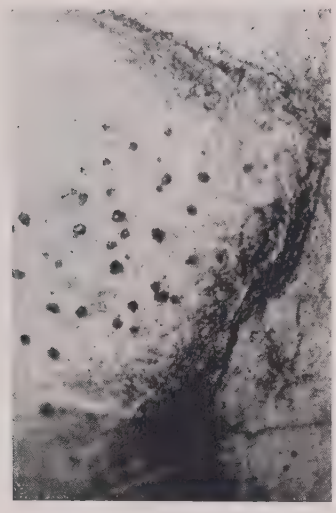
Per la maggior parte dei *Gloeosporium* l'acervolo è descritto come sottoepidermico; troviamo infatti molto spesso nella diagnosi delle specie l'una o l'altra delle seguenti espressioni: « acervulis epidermide velatis », « acervulis subepidermicis », « acervulis epidermide tectis », « acervulis subcutaneis », « acervulis hypodermicis », « acervulis sub epidermide evolutis ». Questo è del resto conforme a quanto è stato detto per definire il genere *Gloeosporium:* « Acervuli vel nuclei sub epidermide foliorum vel caulium nidulantes » (Sacc., Syll. III, p. 699);

« Sporenlager oder Kern unter der Epidermis der Blätter oder Stengel nistend » (Allesch., Fung. Imp., VII, p. 450).

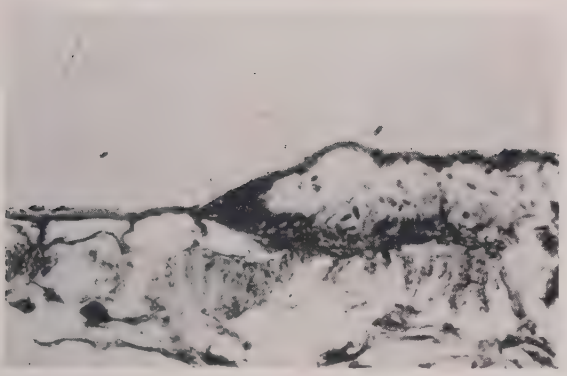
Per pochi *Gloeosporium* invece è stato descritto un acervolo sottocuticolare e solo per un piccolissimo numero di specie è stato segnalato un acervolo intraepidermico: *Gl. Phaji* Maubl. e *Gl. Dendrobii* Maubl., « acervulis in cellulis epidermicis evolutis »

TAVOLA IV.

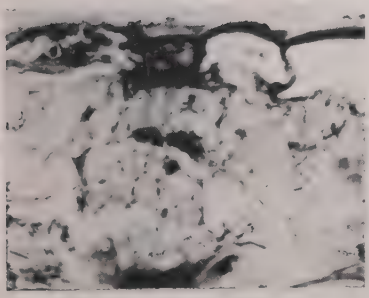
1



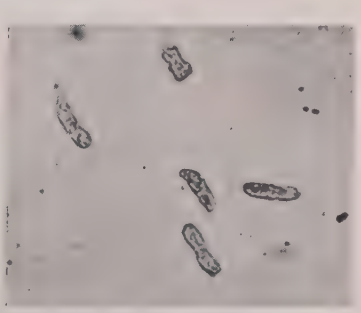
2



3



4



5

Gloeosporium Malpighiae Elisei. — *1*, foglie di *Malpighia glabra* L. con macchie prodotte dal micete, 1/2 gr. nat.; *2*, macchia fogliare con acervoli, X 7; *3*, acervolo intraepidermico completamente sviluppato, X 240; *4*, acervolo intraepidermico all' inizio del suo sviluppo, X 460; *5*, conidî, X 820.

(Sacc., Syll. XXII, pp. 1191-1192). Il van Luyk A. (Ann. Myc. XVII-XVIII, p. 110-113, 1920) descrive anche per il *Gloeosporium Tremulae* (Lib.) Pass., e per il *Gl. Populi-Albae* Desm. acervuli intraepidermici, oltre che sottocuticolari, « acervuli auf oder in den Epidermiszelle », ma d'altra parte fa di queste due specie la specie di un nuovo genere, chiamata *Titaeosporina Tremulae* van Luyk.

Da questi due altri dati bibliografici risulta confermata l'idea che, nel maggior numero di casi, l'acervolo di *Gloeosporium* sia sottoepidermico:

« Diese Gattung wurde von Greville in Scottish Crypt. Flora, I Bd., 1823, p. 27, auf Grund von *Cylindrosporium concentricum* Grev. aufgestellt. Das originalexemplar wurde auch von Berkeley und Broome (Ann. Mag. nat. Hist., 1850, II ser., V. Bd., p. 455) untersucht. Dieselben fanden, dass der pilz, entgegen der Angabe Grevilles, *sich unter der Kutikula wie ein Gloeosporium enwickelt* und stellten daher den Pilz in diese Gattung. *Unter der Kutikula ist hier wohl die Epidermis zu verstehen* ». (Höhnel Fr. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Cylindrosporium* Grev. Ann. Myc. XXII, p. 191, 1924).

Il genere *Cylindrosporium*, simile al genere *Gloeosporium*, fu quindi fondato in un tempo (1823) nel quale non era stata ancora scoperta la cuticola, che infatti fu resa nota solo undici anni più tardi (1834) dal botanico francese Brongniart A. Th. (Nouvelle recherche sur la structure de l'epiderme des végétaux. Ann. Sc. Nat. Bot. 2 sér., Vol. I, p. 65). Assai notevole per quanto verrà trattato in questa nota è la frase dei due AA. « *sich unter der Kutikula wie ein Gloeosporium entwickelt* », parole dette in un tempo (1850) nel quale la cuticola era ormai già abbastanza bene conosciuta.

L'altro dato bibliografico che desidero riportare, e che mi sembra non meno importante, anche perchè notevolmente recente, è la nuova specie *Gloeosporium subcuticolare* Cab., indicata da Caballero A. nel 1929 (Algunas novedades botanicas de la Real Casa de Campo y de El Pardo. Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat., XV, I, pp. 309-314, 1929). Anche questo A. quindi crede che l'acervolo dei *Gloeosporium* sia quasi sempre sottoepidermico, perchè è evidente che se avesse pensato altrimenti, non avrebbe indicata la nuova specie coll'aggettivo *subcuticolare*.

Il dubbio sull'attendibilità di buona parte delle descrizioni relative alla localizzazione dell'acervolo rispetto all'epidermide della pianta ospite, è in me sorto sia dai risultati di ricerche biblio-

grafiche, sia da quelli dell'osservazione diretta di vecchie e nuove specie del genere *Gloeosporium*.

Nei « *Funghi parassiti delle piante coltivate od utili* » di Briosi G. e Cavara F., e di Cavara F. e Pollacci G., è riportato un grande numero di disegni, eseguiti dal Cavara, ottimi sotto ogni rapporto, che mostrano chiaramente al lettore le caratteristiche naturali di ogni specie dei miceti elencati. Osservare queste figure è quindi come studiare direttamente al microscopio un preparato ben riuscito.

Fig. 1. — *Gloeosporium Salicis* West. — Acervolo sottocuticolare (da Briosi e Cavara, « I funghi parassiti delle piante coltivate od utili »).

La Fig. I della presente nota è la riproduzione dei disegni **2-3**, relativi al micete *125* (*Gloeosporium Salicis West.*) dell'opera sopra citata. La bella nitidezza dei disegni mostra nel modo più chiaro che l'acervolo è sopraepidermico, anzichè sottoepidermico, e che gli innumerevoli conidî sviluppatisi premono per uscire all'esterno sulla cuticula della pianta ospite, che sollevano e infine lacerano. Viceversa l'epidermide viene alquanto incurvata verso l'interno in seguito a questa pressione. Ciò nonostante nella prima parte della descrizione relativa, del resto così esatta in ogni altro suo particolare, si legge:

« Le foglie del salice affette da questo fungillo si presentano cosparse, nella pagina superiore, di minute pustolette lenticolari isolate o riunite fra di loro a formare delle placche più o meno estese, prima di colore giallo olivastro e di poi nerastre, *sollevanti l'epidermide* che si fende e lascia uscire, sotto forma di budello ritorto, bianco-cereo, le spore ».

Come si può dedurre dal disegno (Fig. I) e dal resto della descrizione, gli AA. ben conoscevano la vera localizzazione sottocuticolare, e quindi sopraepidermica, dell'acervolo, e tuttavia par-

lano di un'epidermide sollevata e poi lacerata. Si tratta quindi di un errore non di osservazione, ma di terminologia, con cui viene identificata a torto l'epidermide con la cuticola.

Il disegno 3 della stessa opera, relativo al micete *124* (*Gloeosporium nervisequum* (Iuck.) Sacc., mostra un acervolo intraepidermico, mentre nella descrizione è scritto che gli acervoli « sollevano l'epidermide e vi determinano una fessura di deiscenza per lo più longitudinale, dalla quale escono le spore ».

Quali parassiti foglicoli di *Anthurium* sono stati descritti tre *Gloeosporium* :

1) *Gloeosporium minimum* Karst. et Har.
2) » *Anthurii* Allesch.
3) » *anthuriophilum* Trinch.

Il primo avrebbe « acervulis epidermide subnigrificata velatis », il secondo « acervulis epidermide nigrificata tectis », il terzo « acervulis epidermide albicante tectis ». Per tutti quindi è stato descritto un acervolo sottoepidermico.

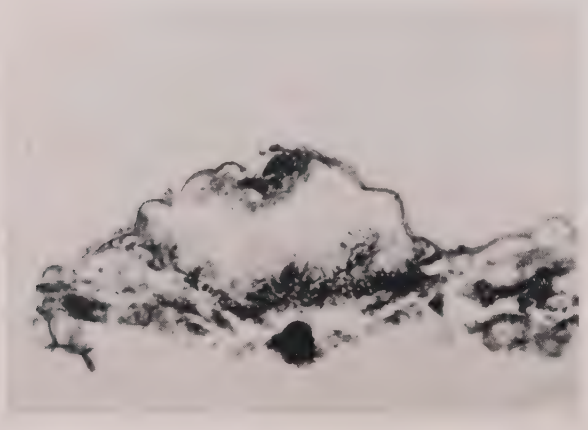


Fig. 2. — *Gloeosporium Anthurii* Allesch. — Acervolo sottocuticolare, X 240.

In una serra dell'Orto Botanico di Pavia è coltivato in gran numero di individui l'*Anthurium Andraeanum* Linden, sulle foglie del quale è molto frequente il *Gloeosporium Anthurii* Allesch. Ho eseguito col microtomo numerose sezioni trasversali delle macchie fogliari, dove sono facilmente visibili, anche ad occhio nudo, gli acervoli. Il materiale è stato fissato con alcool a *95°* e poi incluso in paraffina. In questo modo non è certo difficile vedere se l'acer-

volo sia realmente sottoepidermico; più difficile è talora decidere se un acervolo sia intraepidermico o sottocuticolare.

Dallo studio dei preparati microscopici mi è risultato che gli acervoli di *Gloeosporium Anthurii* Allesch. sono sottocuticolari e quindi sopraepidermici (Fig. 2), contrariamente a quanto è stato detto per questa e per le altre due specie di *Gloeosporium*, assai simili tra loro, parassite foglicole maculicole di *Anthurium*.

A breve distanza di tempo ho inoltre potuto descrivere le tre nuove specie di *Gloeosporium* (*Gl. Smilacis* Elisei, *Gl. Cephaëlis* Elisei, *Gl. Malpighiae* Elisei, delle quali una (*Gl. Malpighiae* Elisei) ha gli acervoli intraepidermici, mentre le altre due li hanno sicuramente sottocuticolari.

Dato tutto questo mi sembra giustificato il dubbio che la maggior parte delle specie di *Gloeosporium* abbia realmente acervoli situati tra l'epidermide e il mesofillo della pianta ospite. In molti casi probabilmente è stata chiamata epidermide la cuticola, e per questa inesattezza di descrizione è stata fatta meno conoscere una caratteristica di questi funghi, che non è forse trascurabile per meglio interpretare la fisiologia del micete e quella dell'epidermide fogliare.

DEUTEROMYCETES - Hyphales - Mucedinaceae

Oospora Wallr.-Sacc., Syll. IV, p. 11

Oospora Brexiae Elisei, n. sp.

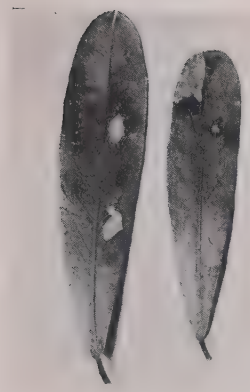
Tav. V.

Maculis epiphyllis et hypophyllis, umbrinis, atris, dein amphigenis fumoso-avellaneis, irregularibus, saepe dilaceratis, *1* mm.-*2-3* cm. latis; hyphis internis et externis, subcontinuis, hyalinis, *1-2* diam., parce ramosis, paucis, laxis, e stomatibus radiantibus et in folii pagina inferiore repentibus; conidiophoris, hyphis externis repentibus rectangulariter gestis, solitariis, rectis, simplicibus, continuis, apice attenuatis, *1* micron diam., basi incrassatis, *2,5* micron diam., *12-25* micron longis, hyalinis; conidiis acrogenis, in catenulis rectis simplicibus longis dispositis, facile secedentibus, forma valde variis, piriformibus, obpiriformibus, limoniformibus, ovoides, ellipsoideis, globosis, hyalinis, continuis, laevibus, *3-5* × *2-3* micron; in culturis (Agar Pollacci) coloniis hemisphaericis, gelatinosis, glabris, avellaneis, dein floccoso-laneis, albis ob innumera synnemata *0,5-1* mm. alta, *150* micron basi crassa.

Hab. in foliis vivis *Brexiae inermis* (Saxifragaceae), in Horto Botanico Ticinensi, in Italia, autumno *1937*; socia *Phyllosticta* sp.

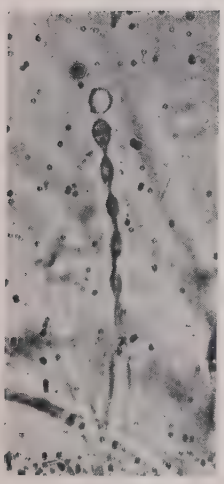
Osserv. È questa una delle poche *Oospora* osservate su macchie di foglie in piena vitalità, ed è una delle rarissime *Oospora* con conidî piriformi. Probabilmente le macchie fogliari sono prodotte solo dalla *Phyllosticta* sp., ma è notevole il fatto che in esse è sempre presente il micelio dell' *Oospora*. Il micelio di questo micete si può osservare nelle sezioni trasversali, ma più facilmente in un piccolo frammento di foglia messo in goccia pendente. Con acqua pepto-glucosata, a 30° C., dopo 24 ore ho visto sempre uscire dagli stomi ife di *Oospora*, che dopo altre *24* ore, nelle stesse condizioni di temperatura, avevano già prodotto conidiofori e conidî.

TAVOLA V.

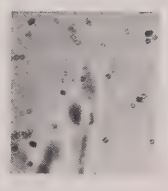


1

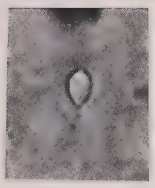
2



3

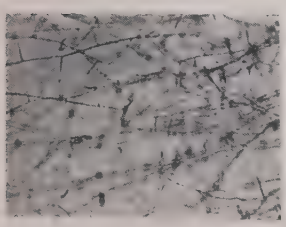


4



5

6



7

8

9

Oospora Brexiae Elisei — *1*, foglie di *Brexia inermis* con macchie dove è stata riscontrata l'*Oospora*, 1/3 della gr. nat.; *2*, uno stoma da cui irradiano ife del micete, X 180; *3*, conidioforo con catenella di conidî, X 1120; *4*, conidio piriforme, X 1120; *5*, conidio limoniforme, X 1120; *6*, conidio ovoidale, X 1120; 7, micelio con conidiofori e conîdî, coltivato in goccia pendente di acqua peptoglucosata, X 180; *8*, cultura in terreno POLLACCI, a 30° C., dopo tre giorni, gr. nat.; *9*, Sinnema, X 75.

RIASSUNTO

L'A. descrive nuovi Deuteromiceti foglicoli maculicoli e riporta di essi numerose microfotografie. Le nuove specie segnalate sono: *Microdiplodia Cinnamomi* Elisei, su foglie vive di *Cinnamomum nitidum* Bl. (Lauraceae); *Gloeosporium Smilacis* Elisei, su foglie vive di *Smilax officinalis* Kunth (Liliaceae); *Gl. Cephaëlis* Elisei, su foglie vive di *Cephaëlis* sp. (Rubiaceae); *Gl. Malpighiae* Elisei, su foglie vive di *Malpighia glabra* L. (Malpighiaceae); *Oospora Brexiae* Elisei, su foglie vive di *Brexia inermis* (Saxifragaceae), insieme a *Phyllosticta* sp.

SUMMARIUM

A. novos Deuteromycetes folicolas maculicolas describit et numerosas eorum microphotographias exprimit. Quae novae species hae sunt: *Microdiplodia Cinnamomi* Elisei, in foliis vivis *Cinnamomi nitidi* Bl. (Lauraceae); *Gloeosporium Smilacis* Elisei, in foliis vivis *Smilacis officinalis* Kunth (Liliaceae); *Gl. Cephaëlis* Elisei, in foliis vivis *Cephaëlis* sp. (Rubiaceae); *Gl. Malpighiae* Elisei, in foliis vivis *Malpighiae glabrae* L. (Malpighiaceae); *Oospora Brexiae* Elisei, in foliis vivis *Brexiae inermis* (Saxifragaceae), socia *Phyllosticta* sp.

Pavia, R. Istituto Botanico, Gennaio 1938-XVI.

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

REVISIONE DELLE BRIOFITE DELL'ITALIA MERIDIONALE APPARTENENTI ALL'ERBARIO A. G. GASPARRINI

Dott. VALERIO GIACOMINI

Parte I: Muschi

Esaminando il materiale crittogamico dell'erbario Gasparrini, conservato nell'Orto Botanico dell'Università di Pavia, ho trovato due cartelle contenenti un discreto numero di briofite dell'Italia Meridionale.

Trattandosi di materiale per grandissima parte inderminato, dopo un sommario esame mi decisi ad intraprenderne una revisione. Ero sospinto anche dall'esempio dello Jatta il quale aveva trovati degni di studio i licheni del medesimo erbario (1).

Ho cominciato dal gruppo più numeroso: i Muschi; nè la fatica fu inutile perchè fra mezzo molte specie assai comuni ed anche ubiquiste un certo numero ne ho trovate di notevole interesse. Alcune di queste (*Aulacomnium androgynum*, *Eurhynch. speciosum*, *Mnium stellare*) sono nuove per l'Italia Meridionale. Una specie (*Pseudoleskea minutissima*) ed alcune varietà sono nuove per la scienza.

I muschi dell'Erbario Gasparrini erano abbastanza accuratamente preparati e disposti; sistematicamente però una sola distinzione era stata fatta tra pleurocarpi ed acrocarpi.

Principale raccoglitore è il G. stesso che se ne procurò sopratutto nel Napoletano, nella Lucania (presso Castelgrande dove era nato) e nella Sicilia (sopratutto presso Palermo). In parte furono anche raccolti dal Pasquale nella Calabria Ulteriore, e da un certo Ziccardi nei dintorni di Campobasso.

---

(1) A. Jatta. *Revisio lichenum neapolitanorum ad herbarium A. G. Gasparrini pertinentium.* Riv. Ital. Sc. Nat. Napoli 1885.

In genere — e questa è grave mancanza — l'habitat è definito molto brevemente e vagamente, spesso col solo nome della regione. Soltanto quando il G. annetteva qualche importanza al suo reperto si hanno indicazioni più diffuse.

Dalle date segnate qua e là sui cartellini si arguisce che le raccolte dovettero esser state fatte durante la giovinezza del G., e precisamente durante il suo soggiorno in Sicilia, quale direttore dell'Orto Botanico di Boccadifalco presso Palermo, e nel Regno di Napoli quale impiegato del Ministero dell'Agricoltura (*). Occupato poi da altre ricerche abbandonò l'idea di studiare questo materiale, così i Muschi rimasero totalmente indeterminati. Le Epatiche furono invece accuratamente esaminate, tutte recano una determinazione, ma sono assai meno numerose. Sarà mia cura rivedere anche queste in una seconda parte del lavoro.

Sono lieto di ringraziare qui sentitamente il chiar.mo Prof. Herzog dell'Università di Jena per l'aiuto che mi ha concesso in alcuni casi abbastanza difficili, e l'illustre Prof G. Pollacci Direttore dell'Orto Botanico Pavese che ha incoraggiato queste mie ricerche.

Pavia, Istituto Botanico, 25 novembre 1937 - XV.

FISSIDENTALES

FISSIDENTACEAE

Fissidens adiantoides (L.) Hedw.
Presso Napoli — Calabria.
Isola d'Ischia sopra i « fumaiuoli » in una **fo. mucronata** (*foliis mucronulo praeditis*).

Fissidens cristatus Wils.; *F. decipiens* De Not.
Calabria.

Fissidens osmundoides (Sw.) Hedw. **fo. mucronata.**
Caserta, forma a foglie ancor più spiccatamente mucronate che in quella da me descritta nei *Muschi d. Prov. di Brescia*, II contr.

Fissidens exilis Hedw.; *F. Bloxamii* Wils.
Calabria, commisto a *F. algarvicus* e *F. incurvus*.

(*) P. A. Saccardo. *La Botan. in Ital.* 1895, pg. 78.
G. Briosi in Atti Istit. Bot. di Pavia vol. III (1894) pg. I-IV.
Il Gasparrini coprì detti incarichi durante gli anni 1834-1850.

Fissidens taxifolius (L.) Hedw.
Napoletano.

Fissidens bryoides (L.) Hedw. **var. incurvus** Hüben.
Valli ombrose presso Napoli — Presso Napoli, sulla terra — In Calabria.

Fissidens algarvicus Solms-Laubach; *F. Sardagnae* Vent. Rev. Bryol. 1883, p. 93.
In Calabria commisto ad altri *Fissidens*: *F. exilis, F. incurvus.*

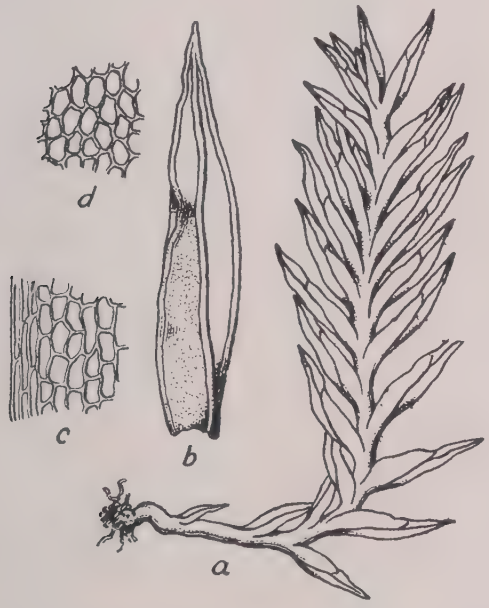


Fig. 1 — *Fissidens algarvicus*: *a* fronda sterile, × 28; *b* foglia, × 75; *c* e *d* cellule alla base e all'apice, ca. × 400.

Questo grazioso muschio è nuovo per l'Italia meridionale, e raro nel resto della Penisola. Fu trovato una prima volta in Sardegna dal Venturi nel 1882, una seconda dal Levier presso Firenze. Io ho trovato soltanto poche piantine sterili (come nella fig. 1) ma ben riconoscibili e identiche ad esemplari raccolti in Francia dal Corbière.

Posso confermare l'identità del *F. algarvicus* col *F. Sardagnae*, per confronto diretto con esemplari origi-

nali del Venturi conservati al Museo di Storia Naturale di Trento. Le spore — come sono descritte dal Venturi stesso — appartengono certo ad altro genere di muschio.

DICRANALES

DITRICHANACEAE

Ditrichum subulatum (Bruch.) Hampe.
Presso Campobasso, nel Napoletano (leg. Ziccardi).

Saelania caesia (Vill.) Lindb.; *Leptotricum glaucescens* Hampe.
Presso Napoli — Nei monti di Stabia.

Ceratodon purpureus (L.) Brid.
Presso Campobasso, nel Napoletano (leg. Ziccardi).

Distichium montanum (Lam.) Hagen.; *D. capillaceum* B. Eur.
M. Vergine — Monti di Stabia — Presso Napoli.

DICRANACEAE

Trematodon longicollis Michx.
Isola Ischia alle « Stufe del Cacciuto » — Alture pietrose nell'Isola Ischia. È la stessa località in cui l'hanno trovata il Bolle, il Kiaer ed altri.

Dicranella rubra Huds.
Presso Palermo (S. Martino), su pietre e terra umida.

var. tenuifolia (Bruch.) B. E.
Nella Calabria ulteriore, presso Anoja.

Dicranum scoparium (L.) Hedw.
Monti di Mistretta, in Sicilia — A Giffuni nel Napoletano (leg. Pasquale) — Presso Napoli.
fo. orthophylla (Brid.).
M. Vergine — Lucania.

POTTIALES

ENCALYPTACEAE

Encalypta contorta (Wulf.) Lindb.; *E. streptocarpa* Hedw.
Sui monti presso Palermo.

Encalypta vulgaris (Hedw.) Hoffm.
Nelle fessure delle rupi calcaree submontane della Lucania presso Castelgrande.

POTTIACEAE

Weisia viridula (L.) Hedw.
In Calabria ulteriore, presso Anoja.

Gyroweisia tenuis (Schrad.) Schpr.
In Calabria ulteriore, presso Anoja — A Napoli.

Timmiella barbuloides (Brid.) Moenk.
A Napoli.

Barbula convoluta Hedw.; *Streblotrichum convolutum* Am.
Vesuvio, al « Fosso Grande », marzo.

Barbula unguiculata Hedw. **fo. obtusifolia** (Schultz) B. Eur.
A Napoli.

Barbula fallax Hedw.
Presso Palermo su rupi umide (« Grottazzi ») — Luoghi umidi rupestri e silvestri dei monti di Palermo.

Barbula tophacea (Brid.) Mitt. **fo. acutifolia** Schpr.
In Calabria ulteriore, presso Anoja.

Tortula atrovirens (Sm.) Lindb.; *Desmatodon nervosus* B. Eur.
Vesuvio al « Fosso Grande », marzo.

Tortula cuneifolia (Dicks.) Roth.
Panaria (Sicilia).

Tortula muralis (L.) Hedw.
Palermo — Napoli.
var. rupestris Schultz.
In Lucania — Presso Napoli.
fo. incana Br. Eur.
Sulle pietre in Lucania — Napoli.

Tortula marginata (B. Eur.) Spruce.
Nei boschi presso Napoli.

Syntrichia levipila (Brid.) Schultz **var. levipiliformis** (De Not.).
Sul tronco degli alberi presso Caserta — A Napoli.

Syntrichia montana Nees., *S. intermedia* Brid.
Lucania.

Syntrichia ruralis Brid.
Lucania — Presso Napoli.

Syntrichia subulata (L.) Web. et Mohr. **fo. integrifolia** (Boul.).
Lucania — Napoli.

Syntrichia princeps (De Not.) Mitt.
Caserta.

Crossidium squamigerum (Viv.) Jur.
Palermo, sui muri. Fo. con peristomio ben sviluppato.

Aloina rigida (Schultz.) Kindb. **fo. obtusa** Jur.
Napoli.

Aloina ericifolia (Neck.) Kindb.; *A. ambigua* Limpr.
Sicilia.

Pottia truncatula (L.) Lindb.
In Calabria ulteriore, Presso Anoja (leg. Pasquale).

GRIMMIALES

GRIMMIACEAE

Grimmia trichophylla Grev.
Presso Anoja — Sicilia.

Grimmia pulvinata Smith.
Presso Napoli, sui monti.

Rhacomitrium hypnoides (L.) Lindb. *Rh. lanuginosum* Brid.
Is. Ischia.

fo. falcata
Monti presso Palermo con *Polytr. piliferum.*

FUNARIALES

FUNARIACEAE

Funaria hygrometrica (L.) Sibth
Da molti luoghi del Napoletano e della Sicilia.

Funaria fascicularis (Dicks.) Schpr.
Napoli.

Funaria dentata Croome; *F. calcarea* Whbg.
Napoli — Calabria ulteriore.

EUBRYALES

BRYACEAE

Anomobryum filiforme (Dicks.) Husn. **var. juliforme** (Solms).
Sulle pietre presso Baia — Presso Napoli — In Calabria ulteriore, presso Anoja.

Mniobryum carneum (L.) Limpr.; *Webera carnea* Schpr.

Presso Napoli, colla sp. precedente — In Calabria ulteriore, presso Anoja — Campobasso (leg. Ziccardi).

La colorazione rossa caratteristica della nervatura fogliare, l'ho trovata, in questi esemplari meridionali, solo nelle piantine fertili. Probabilmente la *Webera pulchella* ricordata dal Pasquale (*) non è che un *Mn. carneum*, e l'A. fu tratto in inganno dalle nervature decolorate.

Leptobryum piriforme (L.) Schpr.

Nel Napoletano — presso Napoli.

Epipterygium Tozeri (Grev.) Lindb.

Al Lago di Agnano, presso Napoli — In Calabria ulteriore presso Anoja.

Bryum torquescens B. Eur.

Isola Ischia — Calabria ulteriore.

Bryum caespiticium L.

Presso Napoli.

Bryum Schleicheri Schwgr.

In Abruzzo.

Bryum canariense Brid.

Presso Palermo, gennaio, c. fr.

È il tipico *B. canariense*. Vent. e Bott. nella *Enum. critica* (pg. 187) attribuiscono gli esemplari dell'Italia meridionale al *B. provinciale*. È verissimo che esiste affinità tra i due *Bryum*, ma una differenza più sostanziale, di quelle da loro ricordate, esiste nella infiorescenza (qualunque sia il valore che si vuol attribuire a tale carattere). Il *B. canariense* è dioico, il *B. provinciale* è poligamo. In questo senso gli esemplari del Gasparrini appartengono al primo dei due, e così pure, come ho controllato, il *B. canariense* rinvenuto dal Pasquale ad Anoja, che possiedo nel mio erbario.

MNIACEAE

Mnium undulatum Weis.

In Sicilia presso Castelbuono — Valli presso Napoli — ecc.

(*) Pasquale. *Bryologiae neapolitanae commentariolum*, pg. 120.

Mnium affine Schw.; *Mn. cuspidatum* Lindb.
Napoli.

Mnium marginatum (Dicks.) P. d. B.; *Mn. serratum* Schrad.
Lucania.

Mnium punctatum Hedw.
Aspromonte in Calabria – Presso Napoli – Lucania.

Mnium stellare Reich.
Presso Napoli, in loc. Camaldoli. C. fr.
Probabilmente nuovo per l'Italia meridionale.

AULACOMNIACEAE

Aulacomnium androgynum (L.) Schwgr.
Sul tronco degli alberi in Lucania, presso Castelgrande.
n. var. exile Giacomini.
« *plantulae pusillae, 5 mm. in altit. vix attingentes, in omnibus partibus tenuiores ac reductae, foliis tantum 1-1,15 mm. longis, plus minusve depressis, caule non tomentoso, pseudopodiis tenuioribus (diam. mm. 0,04-0,06) pallide virentibus* ».
Hab. Ad saxa umbrosa, prope Neapolim (loc. Camaldoli).
Le esilissime pianticelle fornite di pseudopodii, ricordano per l'aspetto esterno, le dimensioni ed il colore, certe piccole Fissidens, o meglio, i talli della *Schistostega osmundacea*. Crescono fittamente aggregate in cespiti di un verde cupo.
L'*Aulacomnium androgynum* è abbastanza raro in Italia ed era sconosciuto, finora, nell'Italia meridionale. Se però in una modesta raccolta quale quella del Gasparrini si trovano ben due stazioni nuove è lecito pensare che questa specie debba esser più diffusa che non si creda. Probabilmente essa è trascurata per la sua poca appariscenza.

BARTRAMIACEAE

Bartramia Oederi Schw.
Monti dell'Irpinia — M. Vergine.

Bartramia pomiformis Hedw.
Sicilia, alle Madonie.

Bartramia stricta Brid.
Isola Ischia — M. Vergine, nel Napoletano — In Calabria, presso Anoja — In Sicilia, sui monti di Palermo.

Philonotis fontana (L.) Brid.
Calabria.

Philonotis calcarea (Br. eur.) Schpr.
In luoghi umidi, muscosi in Lucania.

Philonotis marchica (Willd.) Brid.
In Calabria ulteriore, presso Anoja.

ISOBRYALES

ORTHOTRICHACEAE

Ulota crispa Brid.; *U. ulophylla* Broth.
In Calabria ulteriore, presso Anoja.

LEUCODONTACEAE

Leucodon sciuroides (L.) Schwgr. **var. morensis** (Schwgr.).
M. Vergine — Aspromonte — ecc.

Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid.
Lucania — Calabria.

Pterogonium ornithopodoides (Huds.) Lindb.
Isola Pantalleria.

NECKERACEAE

Leptodon Smithii (Dicks.) Mohr.
Sui tronchi delle querce presso Caserta.

Neckera crispa (L.) Hedw.
Monte di Mezzo, nel Sannio.

Homalia trichomanoides (Schreb.) B. Eur.
Presso Napoli.

THAMNIACEAE

Thamnium alopecurum (L.) B. Eur.
Lucania — Presso Napoli, loc. Camaldoli.

LEMBOPHYLLACEAE

Isothecium viviparum (Neck.) Lindb.
Calabria — Presso Napoli — A Campobasso, nel Napoletano (leg. Ziccardi).

Isothecium myosuroides (L.) Brid.
Calabria.

FONTINALACEAE

Fontinalis antypiretica L. **var. gracilis** (Lindb.) Schpr.
In Calabria, all'Aspromonte.

fo. alpestris Milde.
Sicilia, sulle Madonie.

fo. tenuis Cardot.
Lucania. Nella sottofo. a foglie ottuse, propria delle acque più calde.

Fontinalis Duriaei Schpr. ?
Castelbuono (Sicilia).
Attribuisco dubitativamente a questa sp. una forma che coincide per i caratteri microscopici e la forma delle foglie a detta *Fontinalis*; l'aspetto esteriore più robusto, con rami laterali piumosi, è però ben diverso.

HYPNOBRYALES

FABRONIACEAE

Fabronia pusilla Raddi.
Presso Napoli, sulle cortecce — In Lucania.

Habrodon Notarisii Schpr.
Presso Napoli, sulle cortecce con la sp. precedente.

LESKEACEAE

Anomodon viticulosus (L.) Hook. et Tayl.
Napoli — Sicilia.

Pseudoleskea minutissima n. sp. Herzog et Giacomini.
« *Caespites minutissime implexi reptantes sordide virentes. Surculis omnibus exilissime filiformibus, siccitate rigidiusculis fragilibus, sine paraphyllis. Foliis siccitate stricte adpressis, ovato-lanceolatis, marginibus ad basim tenuiter re-*

curvis, ad apicem bene denticulatis. Nervo dimidium tantum attingente. Cellulis ad basim quadratis usque rectagonis, apicem versus magis elongatis ex ovali sub-exangulis, retem clariorem effigurantibus, in inverso folio glabris vel obsolete papillosis. Planta sterilis; omnium Pseudoleskeae specierum minutissima » (fig. 2).

Hab. In agro Neapolitano, ad saxa. Legit? (In Herb. Gasparrini, Pavia, sub *Hypnum gregarium*).

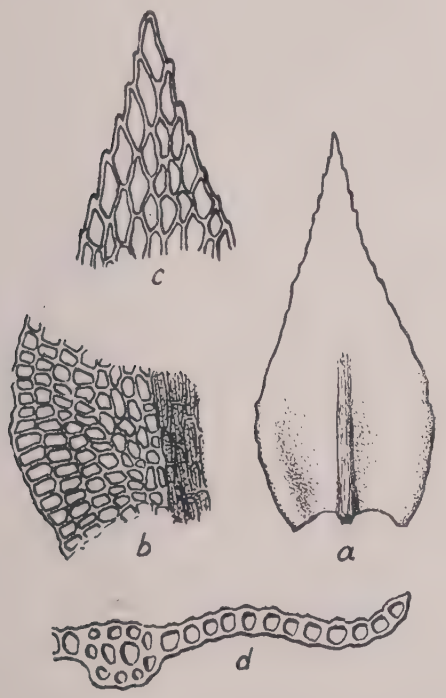


Fig. 2 — *Pseudoleskea minutissima n. sp.*: *a* foglia, × 160; *b* e *c* struttura della foglia alla base e all'apice, ca. × 300; *d* sezione del lembo × 500.

Questo muschio non fu raccolto dal Gasparrini perchè la calligrafia con cui è scritto il binomio è ben diversa dalla sua solita, come appare chiaro se si confronta con l'indicazione dell'habitat segnata accanto che è invece di suo pugno. Probabilmente il Gasp. trovò questo muschio in qualche erbario anteriore.

Il curioso aspetto di questo muschio mi ha indotto a studiarlo ugualmente nonostante la sua stazione sia così vagamente definita. Ho anzi consultato a proposito il chiar. Herzog, il quale pure pensò trattarsi di una nuova specie.

Pseudoleskea illyrica Glow. ?

Presso Campobasso nel Napoletano (leg. Ziccardi).

Anche questa sp. lascio in dubbio, almeno per ora, perchè non ostante corrisponda fedelmente alle descrizioni date per la *P. illyrica*, non ho potuto ancora fare nessun confronto. Molto affine alla *P. atrovirens*, rientra certo in una delle sottospecie che le si attribuiscono

CRATONEURACEAE

Cratoneurum filicinum (L.) Moenk.

In Sicilia, a Palermo — Presso Campobasso, nel Napoletano (leg. Ziccardi)

Cratoneurum commutatum (Roth.) **var. eu-commutatum** Moenk.
fo. inundata Moenk.

In Calabria ulteriore.

AMBLYSTEGIACEAE

Chrysohypnum Sommerfeltii (Myr.) Roth.

Presso Campobasso (leg. Ziccardi).

Amblystegium riparium (L.) B. Eur.
fo. longifolia B. Eur.

In Sicilia, a Palermo. Forma assai simile all'*Ambl. riparium splendens* pubblicato dal Gennari al n.° 161 dell' Erb. cr. ital.

Hygrohypnum palustre (Huds.) Loeske.

In Lucania.

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Moenk. **var. Kneiffii** Warnst.

Alla Majella, in Abruzzo.

Drepanocladus fluitans (L.) Warnst.

In Calabria, sull' Aspromonte.

Drepanocladus Sentneri (Schpr.) Warnst. fo.

Alla Majella, in Abruzzo.

BRACHYTECIACEAE

Camptothecium aureum (Lag.) Schpr.
Monti presso Palermo — M. Cuccio.

Camptotecium sericeum (L.) Kindb.
Monti presso Palermo — Presso Napoli — Campobasso, ecc.
fo. robusta
Rupi umide calcaree sui monti presso Palermo.

Brachythecium albicans (Neck) B. Eur.
Lucania, sull'Appennino.

Brachythecium rutabulum (L.) B. Eur.
Napoli — Campobasso, ecc.

Brachythecium velutinum (L.) B. Eur.
var. condensatum B. Eur. (*var. meridionale* Schpr.).
Lucania — Campobasso (leg. Ziccardi)

Scleropodium illecebrum B. Eur.
Lucania.

Eurhynchium circinatum (Brid.) B. Eur.
Ischia. Con qualche tendenza a quella fo. che il Bottini chiamò *var. myosuroideum* (Webbia, 1907, pg. 352 e *Spigol. bryol.* II, pg. 194) — Lucania.
fo. protensa (Idromorfosi parallela a quella del *Thamnium alopecurum*).
Lucania, aprile.

Eurhynchium Swartzii (Turn.) Hobk.; *E. praelongum* Auct.
Napoli — In Sicilia presso Palermo *(fo. robusta* Limpr.).

Eurhynchium striatum (Schreb.) Schpr.
Calabria — Napoli.

Eurhynchium rusciforme (Neck.) Milde. **fo. inundata** B. Eur.
Sicilia, a Palermo.

Eurhynchium speciosum (Brid.) Milde.; *Rhynchost. androgynum* B. Eur.
Sicilia, c. fr.
Nuovo per l'Italia Meridionale.

Eurhynchium Stockesii (B. Eur.) Br. et Schpr.
Napoli — Boschi presso Napoli — Calabria.

Rhynchostegium murale (Neck.) B. Eur
Calabria.
var. julaceum B. Eur.
Napoli.

Rhynchostegium confertum (Dicks.) B. Eur.
Lucania — Presso Napoli.

Rhyncostegiella tenella Limpr.
Presso Napoli — Nelle Valli presso Napoli.
var. meridionalis Boul.
Presso Baia, in luoghi muscosi.

PLAGIOTHECIACEAE

Plagiothecium silvaticum (Huds.) B. Eur.
Camaldoli, presso Napoli.

Plagiothecium denticulatum (L.) B. Eur.
Calabria.

HYPNACEAE

Pylaiea polyantha (Schreb.) B. Eur.
Presso Napoli, sugli alberi.

Hypnum cupressiforme L.
Presso Napoli – Ischia — Palermo — Sicilia alle Madonie.
var. lacunosum Brid.
Monte Cuccio, presso Palermo.

BUXBAUMIINALES

DIPHISCIACEAE

Diphyscium sessile (Schmid.) Lindb. **var. acutifolium** Lindb.
In Calabria ulteriore presso Anoja. Varietà ben caratterizzata.

POLYTRICHINALES

POLYTRICHACEAE

Catharinaea undulata (L.) Web. et Mohr.
Presso Napoli con forme ad **var. minor** W. et M. — Campobasso (leg. Ziccardi).

Pogonatum nanum (Schreb.) P. d. B.
In Calabria ulteriore (leg. Pasquale) — Lago di Agnano presso Napoli.
var. longisetum (Hampe) B. Eur.
Lago di Agnano presso Napoli.

Pogonatum aloides (Hedw.) P. d. B.
Lucania.

Polytrichum commune L. **fo. uliginosa** Hüben.
In Sicilia a Castelbuono con *Sphagnum sp.* — In Calabria sull' Aspromonte.

Polytrichum piliferum Schreb.
Isola Filicuri — Castelbuono in Sicilia — Monti presso Palermo.

Polytrichum juniperinum Willd.
Calabria ulteriore, presso Anoja.

SUMMARIUM

A Bryophyta, quae in Herb. A. G. Gasparrini Horti Botanici Ticinensis servantur, revisit et retractavit. Muscos nonnullos invenit in Italia meridionali hucusque ignotos; formas novas descripsit.

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. **GINO POLLACCI**

CONTRIBUTO ALLA SISTEMATICA DEGLI ATTINOMICETI

IV.

Sull' *ACTINOMYCES MELANOSPOREUS* Krainsky

Nota del Prof. Dott. **ELIO BALDACCI**
Sperimentatore del R. Laboratorio Crittogamico

Krainsky (4) descrive per la prima volta nel suo lavoro sugli attinomiceti, l'*Actinomyces melanosporeus*, isolato da terra di giardino. Le caratteristiche date dall'A. sono in riassunto le seguenti:

Su agar al malato di calcio, al glucosio e all'amido forma delle colonie di color rosso aranciato, che dopo 3-5 giorni si rivestono di un micelio aereo nerastro, lucido. Con l'aumento della quantità di amido nell'agar il micelio aereo è formato un poco più tardi, ma il colore resta invariato. Su brodo e su agar peptone il colore è aranciato e il micelio aereo non si forma. Su brodo con gelatina forma colonie piccole rossiccie senza micelio aereo e la gelatina è fluidificata. Su patata, le colonie sono rosse ed il micelio aereo nero. In soluzione di glucosio forma colonie fioccose galleggianti. Le spore del micelio aereo sono rotonde, piccole, di 1,2 μ. Il ceppo ha un forte sviluppo su cellulosa, ma l'aumento è alquanto più tardivo dei macro-attinomiceti, formando macchie rosse, e più tardi un micelio aereo nerastro a cerchi neri concentrici. La carta può essere fortemente corrosa. È debolmente diastasico, riduce i nitrati fortemente e forma un enzima proteolitico.

La specie non è più reisolata, almeno secondo quanto ci risulta dall'esame bibliografico condotto. Essa è stata riportata nel manuale del Bergey (2) con le notizie dello stesso Krainsky. Insieme a questa, il Krainsky (4, 5) descrisse una altra specie assai affine

con il binomio *Actinomyces melanocyclus* n. sp., e di cui si dirà particolarmente nella fine del lavoro (*).

Il nostro ceppo è stato isolato dal Prof. V. Manca Pastorino (6) da emocultura fatta con sangue di donna affetta da 12 anni da un considerevolissimo turgore al ginocchio sinistro con infiltrazioni e seni fistolosi numerorissimi e profondi. Secondo quanto scrive questo A. la localizzazione è primitiva, non molto comune, e il micetoma è localizzato alle sole parti molli. La paziente presenta una fenomenologia generale non del tutto attribuibile ai precedenti malarici pure sicuri. Una terapia ricostituente generale senza uso di iodio e di mezzi fisici locali, portò al miglioramento spiccatissimo delle condizioni generali e alla quasi assoluta scomparsa dei fenomeni locali, i quali erano tenuti soltanto sotto medicatura sterile. Nel pus erano abbondanti, oltre ai granuli, formazioni stellari con determinati particolarità morfologiche. Di circa 100 culture allestite, con tutti gli accorgimenti, l'A. ebbe solo una cultura positiva e una cultura pure positiva ottenne da varie emoculture. Due trapianti di dette culture furono inviati dall'A. a questo Laboratorio Crittogamico per l'esame e la diagnosi. Il Prof. G. Pollacci direttore dell'Istituto, mi affidò l'incarico dello studio. Le culture fin dalle prime osservazioni si presentavano diverse. Il ceppo da emocultura fu identificato come *Actinomyces melanosporeus* Krainsky e il suo studio è oggetto di questa nota. L'altro ceppo, ottenuto insemenzando pus dal micetoma, non sviluppò in cultura che sul terreno Sabouroud maltosato e su acqua peptonata, terreni usati ambedue per l'isolamento. Noi non riuscimmo ad ottenere l'attecchimento su nessun dei seguenti altri terreni sperimentati: l'agar nutritivo glicerinato [usato da noi anche per le precedenti ricerche], il terreno Pollacci, l'agar-fagiolo; il terreno di Czapek per attinomiceti, l'acqua peptoglucosata, l'agar peptone, la patata in pezzi. La determinazione di questo ceppo rimase quindi limitata e provvisoria; tuttavia credemmo opportuno ai fini clinici e terapeutici di segnalare al prof. Manca, che ritenevamo trattarsi di un ceppo di *Proactinomyces asteroides* (Epp.) Bald. (1). Sui rapporti patogenetici dei due *Actinomyces* è quindi difficile pronunciarsi, data la mancanza di una esatta determinazione di quest'ultimo ceppo. Il fatto che l'*Act. melanosporeus* non sia stato finora mai isolato da casi umani deporrebbe contro uno specifico valore infettivo e patologico, per contro l'isolamento ottenuto da emocoltura starebbe ad asserire

(*) Nella letteratura micologica è nota una *Streptothrix melanotica* Price-Jones 1900, di cui tuttavia non ci è stato possibile conoscere le caratteristiche.

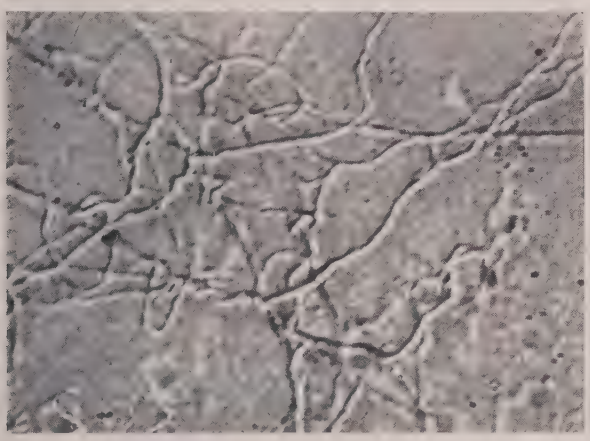
la sua diffusione nell'organismo e quindi un suo valore pratico nell'infezione. Tuttavia, se nel caso del ceppo isolato dal pus del micetoma si è veramente in presenza di un *Proactimomyces asteroides*, il cui isolamento da casi patogenetici è constatato ed accertato spesso, è da ritenere che l'*Act. melanosporeus* sia un commensale che si è virulentato nell'ambiente della infezione stessa.

Le prove di patogenicità hanno a questo proposito valore solo orientativo, poichè molti attinomiceti riescono a determinare con attenti e ripetuti passaggi sugli animali una infezione più o meno localizzata con formazione o no di granuli.

Caratteri morfologici, colturali, biochimici e patogenetici dell'*Act. melanosporeus*.

Morfologia.

Filamenti del micelio vegetativo, sottili, meno di 1 μ di spessore, ialini, ramificati, indivisi e ad andamento irregolare. Le ra-



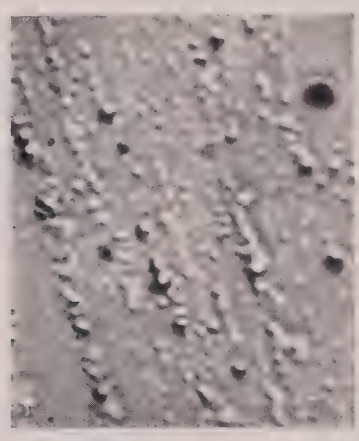
(fig. 1)

mificazioni sono ad angolo retto e il micelio si presenta con le caratteristiche comuni del genere (fig. 1). Filamenti della vegetazione aerea di diametro maggiore del precedente, terminanti a uncino o a spirale, nelle quali si vengono differenziando all'interno delle spore rotonde, di 1,2 μ; ialine, che si rendono libere per la fragmentazione del micelio stesso (fig. 2).

Caratteri culturali.

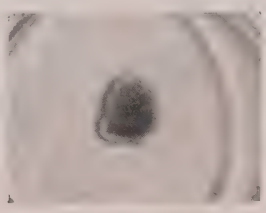
Colonia gigante (fig. 3) su agar nutritivo glicerinato (*).

Dopo 10 giorni si è formata una colonia pressochè rotonda, in cui si distinguono tre zone circolari, concentriche; la periferica



(fig. 2)

bianca lobata, limitata a 1-2 mm., leggermente raggiata; la mediana più ampia di 3 mm. circa, rosso-giallastra, plicata irregolarmente e con tenui accenni di micelio aereo nero; la centrale rilevata, bitorzoluta e costituita in prevalenza dalla porzione di inoculo, che è cresciuta in altezza e si è fatta d'un nero lucido.



(fig. 3)

Colture in provetta. In terreno Pollacci ed agar nutritivo glicerinato:

Dopo 3-4 giorni si formano colonie umide, rosse arancione,

(*) Peptone gr. 10; Liebig gr. 5; NaCl gr. 5; agar gr. 20; Acqua cc. 1000; glicerina 1 %; pH 7,0.

opache, liscie o leggermente rugose; successivamente verso il 5°-6° giorno si ricoprono di vegetazione aerea nera, lucida. I margini delle colonie restano rosso arancione, opachi. Col tempo le colonie confluiscono, facendosi d'un nero intenso, granulare, rilevate, con solchi radiali. Quando la coltura è più umida i margini delle colonie sono prima bianchi e poi rosso arancione, lobati, senza frangie. Lo sviluppo è limitato in estensione a 1/3 della superficie.

In agar glucosato glicerinato. c. s. con uno sviluppo vegetativo più disteso, sottile o solo parzialmente rilevato prima di color rosso, poi nero.

In agar fagiolo. Le colonie restano d'un color rosso arancione, senza formare micelio aereo nero fin dopo 2 mesi. Probabilmente ciò è in rapporto al forte contenuto in amido di questo terreno, giusta l'osservazione di Krainsky; le colonie sono piccole, rotonde, come capocchie di spillo.

In agar glucosato di Sabouraud, su patata e carota in pezzi e su agar carota: nessun sviluppo a 25° come a 37° C.

In acqua pépto-glucosata. Si forma dopo 15 giorni, un pulviscolo nel fondo del liquido; successivamente assume aspetto nebuloso bianco e col tempo, dopo 2 mesi, di color bianco arancione con alcune massarelle nere sul fondo. Lo sviluppo è lento. Il liquido appare leggermente pigmentato in giallo con sfumature rosee.

In Raulin al nitrato. Scarso sviluppo dopo 1-2 mesi con formazione di veli bianchi.

Su Czapek agarizzato (*). Si osserva un leggero sviluppo dopo 15 giorni, di color bianco arancione, a 37° C.

In gelatina. Si ha un inizio di fluidificazione dopo 10 giorni, ma la gelatina fluidifica lentamente e totalmente solo dopo 2 mesi circa, con formazione di numerosissime colonie puntiformi, bianche o leggermente rosate, senza micelio aereo.

Caratteri biochimici.

I. *Temperatura di sviluppo*: fra 24° C. e 37° C. Optimum 26° C.
II. *Azione proteolitica:* lenta in gelatina.
III. *Cambio della reazione.* Nessuna alcalinizzazione in gelatina (pH = 6,8) e assai debole (pH = 7,1) in acqua pepto-glucosata dopo 3 mesi di coltura.

(*) $K_2H\ PO_4$ gr. 1; $Mg.\ SO_4$ gr. 0,5; KCl gr. 05; $Fe\ SO_4$ gr. 0,01; $Na\ N_3$ gr. 2; saccarosio gr. 30, acqua 1000 cc.

IV. *Idrolisi amido*: nessuna dopo 15 giorni a 26° C.

V. *Assimilazioni azotate:* assimila bene oltre il peptone, anche il nitrito di K, meno bene il nitrato di K e il solfato d'ammonio e l'asparagina.

VI. *Luce di Wood.* Nessuna fluorescenza, le colonie sporificate appaiono nerissime e nessuna colorazione è visibile in quelle asporificate.

Caratteri di Patogenicità.

Su 2 topi bianchi, inoculati per via peritoneale, ha provocato la formazione di numerosi granuli nella regione del rene. Non si sono ottenute retroculture.

Discussione e Conclusione.

Se l'identificazione di questo attinomicete con l'*Act. melanosporeus* descritto dal Krainsky non presenta difficoltà, il suo ritrovamento e lo studio morfologico e culturale della specie da noi effettuato ci porta ad esaminare un'altra specie affine a questa e descritta, dallo stesso Krainsky (5), come *Actinomyces melanocyclus.* L'A. sembra voler identificare, sebbene non lo dichiari formalmente, questo attinomicete con il *Micrococcus melanocyclus* Merker (7). In realtà l'unico carattere di affinità fra i due microrganismi è costituito dallo sviluppo su cellulosa e dalla formazione di anelli concentrici neri e dalla medesima colorazione rossiccia che le culture giovani presentano su questo terreno. Il *Micrococcus melanocyclus* è immobile, flagellato, ovale, e il Merker non riuscì a coltivarlo su agar, gelatina e patata in pezzi. Su cellulosa produce un pigmento nero; è stato isolato dai margini fogliari di *Elodea.* Il Krainsky isola l'*Act. melanocyclus* insemenzando terra di giardino su carta da filtro, dove vede apparire macchie ferruginee con attorno cerchi concentrici neri. Prelevando da questi ultimi si ottiene in cultura l'attinomicete, al quale l'A. dà la terminologia del micrococco di Merker. La sinonimia è accettata dal Bérgey (2).

Noi non concordiamo nella identità fra questi due microrganismi. Ci sembra piuttosto che il *Micrococcus melanocyclus* debba rientrare in quella serie di forme batteriche cellulositiche o pseudocellulositiche, su cui è nota una abbondante letteratura, a cominciare dal *B. ferrugineus*, e che recenti studi di Winogradsky (8) hanno messo in dubbio con la creazione di nuovi generi: *Cytophaga, Cell-vibrio, Cell-falcicula* ecc. Ma il Winogradsky non prende in considerazione nessuna forma isolata precedentemente, ad eccezione della *Spirochaeta cytophaga* Hutchinson e Clayton, ritenendole inidentificabili

con le nuove. Egli rileva la difficoltà d'isolamento di queste forme batteriche, osservando che sia nelle semine sia nei trapianti, si ha una lotta o resistenza fra le forme che sono fra di loro spesso mescolate. Tipico è a questo proposito l'unione fra la *Cytophaga Hutchinsoni* ed un cocco caratteristico, la cui pupullulazione non si riesce ad impedire che molto difficilmente, tanto che esso trasse in inganno gli stessi Hutchinson e Clayton (3) che la studiarono per i primi sotto il nome già indicato di *Spirochaeta cytophaga*. Secondo il Winogradski il cocco segue lo sviluppo della *Cytophaga* e si mostra in grande abbondanza verso la « fine » di questa, assumendo un rigoglio massimo con l'autolisi generale della forma dominante (*).

In vista di queste conclusioni dei lavori di Winogradsky, ai quali rimandiamo per maggiori particolari, noi non concordiamo sulla identità fra il *Micrococcus* di Merker e l'*Act. melanocyclus* Krainsky. D'altro canto le differenze morfocolturali di questa specie con l'*Act. melanosporeus* sono assai scarse e limitate alla grandezza delle spore (0,9 μ in *Act. melanocyclus*; 1,2 μ in *Act. melanosporeus*) e al fatto che l'*Act. melanocyclus* sviluppa micelio aereo solo verso la periferia delle colonie, che appaiono quindi orlate da cerchi neri. Altre leggere differenze di sviluppo sui vari terreni sono indicate dall'A. Tutto ciò induce a credere che si tratti piuttosto di una varietà dell'*Act. melanosporeus*, quando pure non si possa avanzare il dubbio che la cultura fosse impura. Naturalmente solo una conferma sperimentale, come il ritrovamento della specie analogamente a quanto abbiamo illustrato per l'*Act. melanosporeus*, può dare una definita risposta in proposito.

Diamo a seguito la diagnosi latina dell'attinomicete da noi isolato ed identificato come:

Actinomyces melanosporeus Krainski.

Hyphis micelii vegetativi indivisis, subtilibus, minus 1 μ cr.; hyphis micelii aerei crassioribus, 1 μ circiter, extremitatibus muricatim intortis; sporis globosis, 1,2 μ cr., ialinis. In culturis coloniae primum rubrae, deinde nigrae propter vegetationem aeream.

Habitat: in solo atque in morbo actinomicotico.

(*) Il termine *cytophagus* che il Winogradsky ha elevato a genere era già stato usato oltre che dai due citati autori, Hutchinson e Clayton, e anche dallo stesso Merker (l. c.) che aveva isolato pure da foglie di *Elodea*, insieme al precedente, un *Micrococcus cytophagus* n. sp.

RIASSUNTO

L'A. illustra una specie di attinomicete di raro isolamento: l'*Actinomyces melanosporeus* Krainsky, che è stato ottenuto da emocultura di sangue di donna affetta da micetoma al ginocchio. L'attinomicete è studiato morfologicamente, culturalmente e biologicamente. Le prove di patogenicità su topi bianchi sono positive. In base a questo studio l'A. discute i rapporti fra questa specie e l'*Actinomyces melanocyclus* Krainsky ed esclude l'identità fra questo ultimo e il *Micrococcus melanocyclus* Merker.

SUMMARIUM

A. describit speciem actinomycetis, quae raro separari potest, *Actinomycetem melanosporeum* Krainsky, qui separatus est ab emocultura ex sanguinis confecta mulieris, cuius genu mycetomate quodam erat affectum. Hic actinomyces morphologice, culturaliter, biologice describitur. Eius vim efficacem morbi ingenerandi muribus albis semel atque iterum experti sumus. Quibus rebus inspectis atque perspectis, A anquirit quae inter hanc speciem et *Actinomycetem melanocyclum* Krainsky intercedant, atque hunc idem esse ac *Micrococcum melanocyclum* Merker praecise negat.

SUMMARY

The *Actinomyces melanosporeus* Krainsky, a ray-fungus rarely found in nature, has been isolated from haemoculture from a woman affected by mycetom of the knee. A complete study of the strain has been made, together with pathogenicity tests of white mices with positive results. The relation beetwen this *Actinomyces* and *Act. melanocyclus* and *Micrococcus melanocyclus* Merker has been made.

BIBLIOGRAFIA

(1) Baldacci E. Contributo alla sistematica degli attinomiceti. I, II, Atti Ist. Bot. Pavia. S. IV, v. IX, p. 243-271; 299-314; 1937. III, (l. c.) v. X, p. 37; (estratto) 1937.

(2) Bergey H. D. ecc. Bergey' s Manual of determinative Bacteriology.

(2) Hutchinson N. B. e Clayton J. On the decomposition of cellulose by an aerobis organism (*Spirochaeta Cytophaga* n. sp.). The Journal of Agr. Science IX, 4, p. 143-173, 1919.

(4) Krainsky A. Die Aktinomyceten und ihre Bedeutung in der Natur. Centralb. f. Bakt. II abt.; p. 649-688, tav. 2, 1914.

(5) — Zur Frage der Zellulosezersetzung durch Mikroorganismen. (Russ. Journ. f. exp· Landwirtsch. 1913, p. 261) riassunto in Centralb. f. Bakt. II abt.; v. 41, p. 296, 1914.

(6) Manca Pastorino V. Raro micetoma del ginocchio. Boll. Sez. Reg. Soc. Ital. Dermatologia e Sifilografia, n. 3, 1937, p. 2 (estratto).

(7) Merker E. Parasitische Bakterien auf Blättern von Elodea. Centralb. f. Bakt. II abt.; v. 31, p. 578-590, 1912.

(8) Winogradsky S. Etudes sur la microbiologie du sol. IV. Sur la degradation de la cellulose dans le sol. Ann. Ist. Pasteur v. 43, p. 549-633, 1929, tav. 4.

(Finito di stampare il 4 maggio 1938 - XVI)

PARTE SECONDA

RELAZIONI UFFICIALI PER IL SERVIZIO FITOPATOLOGICO

RASSEGNA SULL'ATTIVITÀ DEL R. LABORATORIO CRITTOGAMICO DI PAVIA

(OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO per le provincie di Cremona, Parma, Pavia, Piacenza)

durante l'annata 1937

Relazione a S. E. il Ministro della Agricoltura e delle Foreste
del Direttore Prof. GINO POLLACCI

La passata stagione è stata meno favorevole di quella precedente per lo sviluppo dei miceti patogeni; così abbiamo avuto, durante questo periodo un minor numero di danni alle coltivazioni; specialmente le coltivazioni di grano sono state meno attaccate dai funghi. E' però sempre comparso sporadicamente il *mal del piede*, il quale va curato seriamente se non si vogliono avere dei danni peggiori nei prossimi anni qualora la stagione si svolgesse propizia allo sviluppo dei miceti. E' necessaria specialmente una migliore lavorazione del terreno, curando diligentemente lo scolo dei coltivati. Come pure un malanno che era scomparso e che ora invece è ricomparso è il *brusone del riso*. Non ha fatto una comparsa molto dannosa, ma è necessario seguire tale morbo per non avere delle brutte sorprese e dei danni inaspettati come è avvenuto molti anni addietro, prima della introduzione delle nuove varietà di riso che ora sembra siano divenute meno resistenti all'attacco del brusone.

I diversi posti di osservazione antiperonosporica nelle zone viticole hanno dato buoni risultati, che diventeranno maggiormente pratici quando i viticultori si saranno persuasi della loro utilità per combattere l'invasione peronosporica e per risparmiare anche della spesa nella cura anticrittogamica.

L'attività del personale addetto a questa R. Stazione Sperimentale si è dedicata oltre che all'esame dell'abbondante materiale inviato per consigli da Enti e Privati ed il cui elenco si riporta più avanti, alla ispezione dei numerosi vivai sparsi nelle provincie di Pavia, Cremona, Parma e Piacenza che fanno parte della zona affidata a questo Osservatorio Fitopatologico e precisamente nel seguente numero: Provincia di Pavia N° 117 vivai di piante; 46

giardini e fiorai; 78 commercianti di sementi. Provincia di Cremona: 116 vivai di piante; 12 giardini e fiorai e 39 commercianti di sementi. Provincia di Piacenza: N° 25 vivai di piante; 17 giardini e fiorai; Provincia di Parma: N° 8 vivai di piante; 17 giardini e fiorai.

Oltre a questi lavori il personale ha eseguito le seguenti ricerche sperimentali.

Lo scrivente insieme al Prof. Gallotti ed al Prof. Ciferri ha studiato i mezzi opportuni per la conservazione di prodotti vegetali indipendentemente all'azione del freddo ed usando invece gas inerti, fra i quali l'azoto si è dimostrato il più adatto. Ha istituito ricerche originali di fisiologia vegetale allo scopo di scoprire il meccanismo della formazione delle sostanze organiche dalle inorganiche che si opera nelle piante verdi.

Ha studiato la *Boehmeria nivea* (Ramie), quale pianta tessile adatta per la coltivazione in Italia.

Ha studiato i glucosidi contenuti nella *Digitale lanata* insieme al Prof. Gallotti ed ha eseguito esperienze culturali di tale pianta medicinale onde poterla coltivare a scopo industriale nella nostra regione.

Ha insieme allo stesso Prof. Gallotti studiato diversi composti anticrittogamici ed insetticidi utili alla patologia vegetale nella loro azione e per la loro preparazione, cercando di poter sostituire alcuni preparati a base di rame, metallo che manca in Italia, con altri a base di metalli abbondanti nel nostro Paese.

Il Prof. Siro Luigi Maffei, Aiuto dell'Istituto di Botanica, ha in corso di pubblicazione il *Trattato di Botanica Farmaceutica*, in collaborazione col Prof. Gino Pollacci.

Il Prof. Mario Gallotti, Assistente del R. Istituto Botanico ha compiuto ricerche sulla preparazione di metalli colloidali per uso agricolo. Studi sulla canapa indiana coltivata nel nostro Orto. Studi sull'*Ustilago Maydis* in sostituzione della *Segale cornuta*, ed alcune ricerche sui glucosidi della rosa canina, sulla formaldeide nelle piante e sulla *Digitale lanata*.

Il Dott. Elio Baldacci, sperimentatore del R. Laboratorio Crittogamico ha conseguito in questo anno la docenza in patologia vegetale; ha compiuto numerosi lavori attinenti a questa branca, fra cui uno studio sul brusone non parassitario del riso; ha studiato particolarmente la sistematica degli attinomiceti, di cui ha pubblicato tre memorie ed ha attualmente in corso altri lavori su questo argomento. Ha pure in corso ricerche sulla ticchiolatura del melo e pero e sui funghi del genere *Fusicladium*. Ha compiuto

nuove indagini sul problema della vaccinazione delle piante, di cui ha tuttora in corso nuove esperienze.

Il Dott. Elisei Flavio Giuseppe, Assistente dell'Istituto Botanico, addetto al R. Laboratorio Crittogamico, ha eseguito le seguenti ricerche: Dimostrazione di alcuni casi di identità tra xilema alterno e xilema collaterale col metodo di plantule intere, rese trasparenti con ipoclorito di sodio. Studio morfologico del polline di *Mollugo verticillata* L., che ha contribuito a dimostrare le affinità del genere *Mollugo* con la famiglia delle Portulacacee. Ricerche sopra un caso di parassitismo dell'*Alternaria Solani* (Ell. et Mart.), sulle foglie di *Gerbera Jamesoni* Bolus e sull'*Ascochyta Boehmeriae* Woron., in Italia. Descrizione dei seguenti nuovi Deuteromiceti foglicoli maculicoli: *Phyllosticta E Cedrelae* El., *Phyllosticta Crista-Galli* El. — *Phyllosticta Erythrinae* El. — *Septoria Rhois-vernicíferae* El. — *Microdiplodia Cinnamoni* El., *Oospora Brexiae* El. — *Gloesporium Smilacis* El. — Studio dei miceti raccolti dalla spedizione E. Zavattari (Febbraio-Giugno 1937-XV) nel territorio dei Borana (Etiopia), con descrizione delle seguenti cinque nuove specie: *Cycloschizon Pollaccii* El., *Clavaria conidifera* El., *Clarckeinda Zavattarii* El., *Cyathus aethiopicus* El., *Cyathus becteriosporus* El.

Esami di materiale inviato dagli agricoltori durante l'anno 1937

Gli esami di materiale richiesti da Enti e da privati sono qui elencati in ordine alfabetico secondo le singole malattie; naturalmente ogni esame è stato a suo tempo accompagnato da consigli e nel caso di malattie da indicazioni dei rimedi ritenuti più adatti.

Malattie dei cereali

Brusone del riso da *Piricularia oryzae* Cav. dalle zone di Vercelli, Vigevano con danni piuttosto gravi e dalle zone di bonifica di Ferrara (Soc. Bonifiche Terreni Ferraresi).

Clorosi delle piantine e ridotta germinabilità dei semi, in campi di grano nelle zone di Pavia (Cascine Calignago e Calera).

Clorosi di piantine di grano fra i filari di vite, attribuita alle alterate condizioni microbiologiche del terreno, presso Castelnuovo Scrivia (Pavia).

Frondescenza con fenomeni di sterilità nei fiori su piante di granturco, dovuto ad eccessiva siccità. (Agricoltore Spagnolini Pavia).

Mal della clava, su graminacee (*Epichloe tiphina* (Pers.) Tul.).

Mal del piede da *Ophiobolus* in piante di grano presso Belgioioso (Pavia).

Ruggine del grano e delle graminacee, nelle zone di Pavia, Cremona, Parma e Piacenza.

Sclerospora graminicola (Sacc.) Schroet delle graminacee in campi presso Lomello.

Tipula erbaiola (Tipula oleracea) in campi di frumento, con larve abbondanti e danni non rilevanti.

Ustilago maydis con forti attacchi al piede, al culmo e alle infiorescenze, presso Pavia, Lodi e Treviglio, e Borgonovo V. T.

Malattie di piante foraggiere e da orto

Alternaria brassicae Sacc. sui cavoli nei pressi di Voghera.

Ascochyta pisi Lib. su piante di cece dall'Ispettorato di Agricoltura di Forlì.

Cercospora beticola Sacc. forte attacco in campagne di bietole da zucchero, Borgonovo V. T.

Colletotrichum lindemutianum Br. et Cav. su piante di fagiolo da Belgioioso.

Cuscuta epithymum (L.) Mon., su campi di trifoglio nei pressi di S. Angelo Lodigiano.

Mal vinato dell'erba medica presso Stradella (Cascina Lupo) Borgonovo V. T.

Malattie dei tuberi di patata da degenerazione e cuore cavo, fusariosi, da varie parti della zona del Pavese e dell'Alessandrino, e da Parma.

Peronospora della sulla, in campioni inviatici dal Sig. Bellini di Borgo di Tossignano.

Phytopthora infestans De Baiy, sopra piante di patate, Prof. Magnaghi L. Lomello (Pavia).

Puccinia allii D. C., ruggine dell'aglio in orti al M. Brallo.

Malattie della vite

Actlecanium persicae sopra rami di vite, dal Dott. Luigi Ganassini di Travacò Siccomario (Pavia).

Erinosi (*Eryophyes vitis* Land.) su campioni rimessici dall'Ispett. Agric. Pavia.

Fumago vagans, su tralci e foglie di vite presso Broni.

Peronospora dei grappoli e delle foglie con danni rilevanti nelle colline del Vogherese.

Malattie delle piante da frutto

Acari causanti bruciature su piante di nocciolo a Casteggio — Prof. Cantù.

Ascochita hortorum sopra piante di melograno, Prof. Magnaghi L. — Lomello (Pavia).

Clasterosporium carphophylum Lèv. su piante di pesco nei dintorni di Pavia.

Eccoptogaster mali, su rami di melo, campione rimessoci per tramite dell' Ispett. Prov. Agric. di Terni.

Exoascus deformans (Berk.) Fuck., su piante di pesco da Parma.

Malattia degli apici (*Cydia molesta*), in condizioni epidemiche ma non gravi per quasi ogni località ove è coltivato il pesco.

Malattia indeterminata per scarsa attività d' innesto su piante i cui campioni ci furono rimessi per mezzo dell' Ispett. d' Agr. di La Spezia.

Malattia del riscaldo (Scald), in frutti di pere mandati per tramite dell' Ispett. d'Agric. di Erba (Como).

Marciume radicale, su piante di melo a S. Maria della Versa (Agricoltore Sig. Faravelli).

Oidium leucoconium Desm., su piante di melo da S. Maria della Versa (Sig. Faravelli).

Puccinia cerasi (Bereng.) Cast., su piante di ciliegio nei pressi di Certosa (Pavia).

Ruggine del pero (*Gymnosporangium Sabinae*) in arboreti di Rocca S. Casciano.

Sclerotinia cinerea Schroet., su frutti di pesco da varie parti.

Venturia inaequalis Aderhod, su piante di melo presso Vigevano, in condizione di forti infezioni e con danni gravi e rilevanti.

Venturia pirina Aderhod, su piante di pero da Vigevano.

Volatiche dei fichi (*Cladosporium sicophylum* Farneti), in frutti di fico nei pressi di Pavia.

Malattie delle piante industriali

Armillaria mellea, sopra gelsi a Barbianello (Pavia).

Bitiscus populi L., su foglie di pioppo rimessoci dall' Agricoltore Sig. De Giorgi di Lodi.

Cancro del pioppo, da *Dothichiza populea*, su pioppo canadese ed altre varietà, con danni rilevanti, fino all' 85 %, nelle coltivazioni di Sartirana (Tenuta Duca d'Aosta).

Crisomela populi L., su foglie di pioppo rimessoci dall'Agric. Sig. De Giorgi di Lodi.

Defogliazione del pioppo da *Pollaccia radiosa* ed altri funghi non ancora precisati. Questa malattia assume nelle zone controllate da questo Laboratorio la gravità segnalata altrove, almeno per il momento.

Fersa (*Septogloeum Mori*), sopra gelsi (Cascinazza) Borgonovo V. T.

Fumaggine dei rami e delle foglie di pioppo in varie località, su piante deperite da attacchi d' insetti.

Gallerie d' insetti non determinati su rametti di pino, rimessici dall' Ispett. Agric. di Voghera.

Graphium ulmi, su olmi da Barbianello (Pavia).

Ipertrofia delle lenticelle da cause non parassitarie su radici di gelso rimessici per tramite dell' Ispett. d'Agric. di Voghera.

Marciume radicale, su pianta di cedro del Libano da Varese (Sig. Veratti).

Oidio della quercia, dal M. Brallo.

Tracheomicosi della canfora, su piante di canfora coltivate a Grosseto (Sig. Spagnolini).

Tracheomicosi della *Digitalis lanata* in piante coltivate nell' Orto Botanico di Pavia.

Malattie delle piante ornamentali

Acari su piante di crisantemo, da Valenza (Agric. Sig. Pasquali).

Alternaria solani Sor., su piante di Gerbera coltivate nell' Orto Botanico di Pavia.

Batteriosi dell' Oleandro da *Bacterium tumefaciens* in piante di diversa provenienza.

Fusarium conglutinans su piante di Crisantemo dall' Ispett. d'Agr. di Como.

Oidium leucoconium Desm., su piante di rose da vivai.

Pleospora bambusae (Rabb.), malattia del bambù, da piante coltivate presso Como.

Ruggine dell' euforbia da *Melompsora Helioscopiae* (Pers.) Catt. su piante di Euphorbia.

Ruggine delle rose, da *Phragmidium subcorticium* in piante da vivaio.

Ruggine della genziana, da *Puccinia gentianae*.

Tracheomicosi della santolina da *Verticillium albo-atrum*, in piante dal Comune della Città di La Spezia.

Malattie dell' uomo e degli animali

Achorion quinkeanum Zopf., cultura richiesta dal Direttore della Clinica di Sassari.

Actinomyces melanosporeus Krainsk., cultura inviata in esame dal Prof. Casazza, Direttore della Clinica Dermosifilopatica di Siena.

Actinomyces bostroemi Bald., cultura richiesta dal Centralbureau voor Schimmelcultures di Baarn (Olanda).

Actinomyces carneus (Rossi-Doria) Bald., cultura richiesta dal Centralbureau voor Schimmelcultures di Baarn (Olanda).

Acrostalagmus cinnabarinus Corda, cultura inviata in esame dal Prof. Ciambellotti della Clinica Dermosifilopatica di Modena.

Alternaria citri Pierce, culture richieste dal Prof. Dott. Spagnolini, Direttore dell'Istituto di Fisiologia di Pisa.

Aspergillus herbariorum, culture inviate in esame dal Dott. Fossati della Clinica Medica di Pavia e dal Prof. Figari dell'Istituto Maragliano di Genova.

Cephalosporium acremonium Corda, cultura richiesta dal Prof. Redaelli, Direttore dell'Istituto di Anatomia Patologica di Pavia.

Cryptococcus uvae Poll. et Nann., cultura inviata in esame dal Prof. Fratti, Direttore della Clinica Otorinolaringoiatrica di Pavia.

Cryptococcus interdigitalis Poll. et Nann., cultura richiesta dal Direttore della Clinica dermosifilopatica di Sassari.

Cryptococcus sp., su colture inviate in esame dal Prof. Figari di Genova e dal Dott. Fossati di Pavia.

Cryptococcus tonsillae, cultura inviata in esame dal Prof. Fratti Direttore della Clinica Otorinolaringoiatrica di Pavia.

Epidermophyton floccosum Lang. et Mill., cultura richiesta dal Direttore della Clinica Dermosifilopatica di Sassari.

Eurotium herbariorum Link., cultura inviata in esame dal Prof. Figari dell'Istituto Maragliano di Genova.

Hyalopus sp., cultura inviata in esame dal Prof. Ciambellotti della Clinica Dermosifilopatica di Modena.

Hormodendron cladosporioides Sacc., cultura inviata in esame dal Sanatorio Principe di Piemonte, di Bari.

Malbranchea bolognesi-chiurcoi Poll. et Nann. culture richieste dal Prof. Serra, Direttore della Clinica Dermosifilopatica di Cagliari.

Malbranchea kambajaski Kamb., cultura richiesta dal Centralbureau voor Schimmelcultures di Baarn.

Macrosporium commune Rabh., cultura inviata in esame dal Prof. Tarchini della Clinica Dermosifilopatica di Cagliari.

Microsporum audouini Gruby., culture richieste dal Prof. Casazza, Direttore della Clinica Dermosifilopatica di Siena.

Penicillium candidum Roger et Mazè, cultura inviata in esame dal Prof. Figari di Genova.

Penicillium crustaceum (L.) Fries, culture inviate in esame dall'Istituto Biochimico Italiano e dal Sanatorio Principe di Piemonte (Bari).

Penicillium italicum Wehmer, cultura inviata in esame dal Prof. Fratti, Direttore della Clinica Otorinolaringoiatrica di Pavia.

Proactinomyces asteroides (Epp.) Bald, cultura inviata dal Prof. Casazza, Direttore della Clinica Dermosifilopatica di Siena.

Proactinomyces asteroides var. decolor Baldacci, culture richieste dal Centralbureau voor Schimmelcultures di Baarn.

Saccaromyces cerevisiae Hañsen, cultura richiesta dal Dott. Peragallo dell'Istituto d'Igiene di Pavia e dal R. Istituto Tecnico di Pinerolo.

Scopulariopsis bestae Pollacci, cultura inviata in esame dal Dr. Ciambellotti, della Clinica Dermosifilopatica di Modena.

Scopulariopsis brevicaule Bainier, cultura inviata in esame dal Dott. E. Secchi di Cagliari.

Sterigmatocystis nigra v. Thieghem, cultura inviata in esame dal R. Istituto Tecnico di Pinerolo.

Trichophyton nigrum Ballagi, culture inviate in esame dal Prof. Pisacane della Clinica Dermatologica di Messina.

Trichophyton violaceum Bodin, cultura inviata in esame dal Prof. Rivelloni, della Clinica Dermosifilopatica di Cagliari.

Trichosporium mantegazzae Poll., cultura inviata in esame dal Prof. Ciambellotti della Clinica Dermosifilopatica di Modena.

Trichosporon infestans (Moses et Vianna) Cif. et Red., cultura inviata in esame dal Centralbureau voor Schimmelcultures di Baarn (Olanda).

Culture varie di *Sterygmatocystis* e *Penicillium*, richiesteci dall'Istituto d'Igiene di Firenze.

Esami diversi

Analisi fisiologiche e patologiche (germinabilità, purezze, malattie ecc.) di seme di risone americano (analisi N. 4) per la Ditta Scevola e Melloni, Pavia; di seme di risone Vialone (analisi N. 5) per la Ditta Scevola e Melloni, Pavia; di seme di erba medica per il Sig. F. Torri di Mortara, per il Sig. Buzzoni di Pavia; di seme di trifoglio per il Sig. Biaggi di Pavia; per il Sig. Zorzoli di Mortara (anal. N. 3); per l'Associazione Granaria di Pavia; di seme di trifoglio ladino per il Sig. Mario Davidi di Cremona; di seme di

grano Damiano Chiesa (anal. N. 36) per la Ditta Scevola e Melloni di Pavia; di seme di grano Mentana (anal. N. 5) per la suindicata Ditta; di seme di grano Villaglori (anal. N. 4) per la suindicata Ditta; di seme di grano Italico Sandri (anal. N. 2) per la suindicata Ditta; di seme di grano Littorio (anal. N. 1) per la suindicata Ditta; di seme di risone (anal. N. 2) per il Consorzio Cooperativo Milano, Lodi, Pavia; di seme di grano per il Sig. Bermani di Mortara, e per la Ditta Scevola e Melloni di Pavia (anal. N. 3); di seme di grano Damiano Chiesa per la Ditta Davidi di Cremona e di seme di riso (anal. N. 2) per la Ditta Scevola e Melloni di Pavia.

Analisi chimico-botaniche sul contenuto dell'acqua nelle banane; di liquore di banane, di preparazione a carattere industriale di campioni di marmellata di banane per conto della R. A. M. B.; di ovari di rosa e di fermenti lattici per il Prof. Figari di Genova; di zolfo colloidale con prove sperimentali in coltivazioni diverse; sull'umidità dei semi di grano (anal. N. 2) per il Sig. Sacchi di Pavia; di granturco per i Sigg. Ambrosioni di Vigevano; Greghetti di Nicorvo; Resegotti di Fossarmato; Branchini di Pavia; Paulin di Vigevano; dell'acqua di pozzo per il Sig. Mosca di Novi Ligure; di fagiolini da alimentazione per il Consorzio Agrario Coop. Milano-Lodi-Pavia.

Analisi microbiologiche di polpa di barbabietole per l'Ispett. Agr. Prov. di Modena; di grano ammuffito per l'Ispett. Agr. di Vigevano.

Determinazione di piante foraggere per un complesso del peso di Kg. 500 circa, per conto dal Prof. Bresaola, della Stazione di Praticoltura di Lodi; di: *Erigeron Karwinschyanum* D. C.; *Oxybaphus nictagineus*; *Asclepias syriaca*; *Dictamus albus*; *Brunella vulgaris* var. *laciniata*, per il Sig. Cerri di Pavia; di *Adansonia digitata*, pianta dell'A.O.I.; di *Smilax aspera* L. o salsapariglia nostrale per il Sig. Brunetti di Bari; di funghi mangerecci per il Prof. Fratti di Pavia; di *Armillaria mellea* per il sig. Giardini di Pavia; di semi di *Vigna capensis* per il Sig. Prof. Bertarelli di Pavia

Determinazione di *Collybia velutipes* per il Prof. Nestore Monti di Pavia.

Indicazioni e consigli vari: Notizie sulle muffe delle frutta e dei legni al Sac. Buzio di Sala Monferrato; invio di tumori sperimentali di *Bacterium tumefaciens* su geranio al Dott. Gar-

gano di Napoli; notizie sulla *Botrytis* (Beauveria), parassita del maggiolino; notizie sulle culture dei funghi mangerecci al Sig. Formenti di Pavia; notizie sulla fioritura delle tuberose all' Ispettorato Agrar. di Brescia.

Informazioni sull' erba serpentina (*Dracunculus vulgaris*) all' Ing. Zucchini di Canneto Pavese; sulla Mandeviglia (*Mandevilla suaveolens* Lind.) al Prof. Bottiglioni della R. Università di Pavia; sulla Manioca (*Manihot utilissima*), al Prof. Bottiglioni della R. Università di Pavia.

Comitato Amministrativo
del R. Laboratorio Crittogamico di Pavia

per il triennio 1937-39

Pollacci Prof. Comm. Dr. Gino	*Presidente*
Borrello Comm. Dott. Emilio	*Intendente di Finanza*
Binelli Comm. Dott. Giorgio	*Rappresentante del Ministero*
Dozzio Comm. Dott. Stefano	„ „ „
Sacchi Ing. Comm. Antonio	„ „ „

Personale della Stazione

Direttore — Prof. Dott. Pollacci Gino IV Grado
Vice Direttore — N. N.
Sperimentatore — Prof. Dott. Baldacci Elio X „
Assistente dell' Istituto Botanico addetto al R. Laboratorio Crittogamico — Dott. Elisei Flavio Giuseppe.
Segretario Economo — Rag. Vincenzo Rognoni, *Segretario incaricato.*
Bibliotecaria — Rag. Catenacci Rosetta, *Bibliotecaria incaric.*
Tecnico — Lubatti Roberto.
Bidello — Mascheroni Pietro (mutilato di guerra).

Prestarono l' opera loro:

Maffei Prof. Dott. Siro Luigi — *Aiuto dell' Istituto Botanico.*
Gallotti Prof. Dott. Mario — *Assistente dell' Istituto Botanico.*
Rossi Dott. Ernesto — *Assistente volontario dell' Istituto Botanico.*

Frequentarono il Laboratorio per ragioni di studio:

Traverso Prof. Dr. G. B., dell' Osservatorio Fitopatologico di Milano.
Ferrari Prof. Dott. Angela, Prof. all' Istituto Tecnico di Trento.

Giacomini Dott. Valerio.
Tacchinardi Dott. Giuseppina.
Vaccari Dott. Enrico.
F. De F. Farrairas Horta Prof. Dott., dell'Università di Rio de Janeiro.
Sig. Cabrini Elisa, laureanda in Scienze Naturali.
" Codecà Anna Teresa, laureanda in Scienze Naturali.
" Bertoni Armando, laureando in medicina.
" Invernizzi Dott. Angela, laureanda in Chimica pura.
" Manca di Villahermosa " " " "
" Pasi Ottorino " " " "
" Pagani Luigi " in Farmacia
" Orsenigo Giulio " " "
" Vercesi Angela " " "
" Cantù Teresa " " "
" Beruccini Renata " " "
" Introzzi Teodato " " "
" Pioli Olga " " "

Pubblicazioni

Pollacci G. - Direttore — *Trattato di Botanica Farmaceutica* (in collaborazione con S. L. Maffei). Vallardi, Milano (in corso di stampa).

— *Un caso di filiazione in tuberi di patata* (in collab. con R. Ciferri). Atti Ist. Bot. Univers. di Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 161-165, 1937.

— *Un nuovo metodo di determinazione dell'aldeide formica nelle piante.* (In collab. con M. Gallotti, G. Tacchinardi, E. Cabrini). Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 275-277, 1937.

— *Sul comportamento delle frutta e degli ortaggi immaturi nelle atmosfere artificiali.* (In collab. con R. Ciferri e M. Gallotti). Consiglio Nazionale delle Ricerche « La Ricerca Scientifica », Ser. II, anno VIII, Vol. 1, n. 9-10, Roma 1937.

— *Sull'impiego delle atmosfere artificiali nella conservazione dei prodotti ortofrutticoli.* Risposta al Prof. Scurti della R. Stazione Chimico-Agraria di Torino, pp. 1-12, Tip. Fusi, Pavia 1937.

Maffei S. L. — *Trattato di Botanica Farmaceutica.* (In collab. con G. Pollacci) in corso di stampa, Vallardi, Milano.

Ciferri R. — *Un caso di filiazione in tuberi di patata.* (In collab.

con G. Pollacci). Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp, 161-175, 1937.

Ciferri R. — *Un metodo rapido per la determinazione dell'acqua nelle banane verdi con osservazioni sulla campionatura dei caschi* (In collab. con G. Pollacci e M. Gallotti). Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 279-286, 1937.

— *Sul comportamento delle frutta e degli ortaggi immaturi nelle atmosfere artificiali.* (In collab. con G. Pollacci e M. Gallotti). La Ricerca Scientifica, Ser. II, anno VIII, Vol. I, n. 9-10, 1937, Roma.

— *Identificazione e caratteristiche delle razze di Banane coltivate nella Somalia Italiana.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 7-123, 1937.

Gallotti M. — *Un nuovo metodo di determinazione dell'aldeide formica nelle piante.* (In collab. con G. Pollacci, G. Tacchinardi, E. Cabrini). Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Serie IV, Vol. IX, pp. 275-277.

— *Un metodo rapido per la determinazione dell'acqua nelle banane verdi con osservazioni sulla campionatura dei caschi.* (In collab. con G. Pollacci e R. Ciferri). Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 279-286, 1937.

— *Sul comportamento delle frutta e degli ortaggi immaturi nelle atmosfere artificiali.* (In collab. con G. Pollacci e R. Ciferri). Consiglio Naz. delle Ricerche. « La Ricerca Scientifica ». Ser. II, anno VIII, Vol. I n. 9-10. Roma 1937.

Baldacci E. — *Contributo alla sistematica degli Attinomiceti*: I. - *Sull'*Actinomyces bovis *Harz. e sull'*Actinomyces sulphureus *Gasp.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 244-271, f. 2, 1937.

— *Contributo alla sistematica degli Attinomiceti.* II. - Actinomyces Bostroemi *Baldacci n. sp.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 299-314, fig. 1, 1937.

— *Contributo alla sistematica degli Attinomiceti.* - *L'*Actinomyces Bostroemi *n. sp.* Boll. Soc. It. Biolog. Sperim. Vol. CII, f. 4, pp. 120-121, 1937.

— *Contributo alla sistematica degli Attinomiceti.* - *Validità del genere* Proactinomyces *Jensen* (= Asteroides *Puntoni*). Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. Vol. XII, f. 4, pp. 122-123, 1937.

— *Prime ricerche sulla patogenicità di alcuni* Fusarium *per le piante di ricino.* Boll. Soc. It. Biol. Sper. Vol. XII, f. 4, pp. 105-106, 1937.

Baldacci E. — *Prove di disinfezione dei semi di ricino.* Boll. Soc. It. Biol. Sper. Vol. XII, f. 3, pp. 106-107, 1937.

— *Revisione delle specie di* Corethropsis *e* Poecilomyces *isolate dall' uomo.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. X, pp. 3-25, fig. 4, 1937.

— *La conception d' espèces chez les Actinomycètes par rapport a leur classification ed a leur determination.* Boll. Sez. Ital. Soc. Intern. Microbiologica, f. V, Maggio 1937, pp. 3-11 (estratto) (Comunicazione presentata al VI Congresso di Microbiologia, Milano).

— *Ricerche intorno ad una infezione del* Ricinus communis *attribuita a* Fusarium ricini (*Beregg.*) *Bizz.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. X, pp. 37-49, 1937.

— *Un nuovo genere di micete parassita del pioppo,* Pollaccia radiosa (*Lib.*) *Bald. et Cif.* — *Revisione dei generi* Stigmella *e* Stigmina. Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Serie IV, Vol. X, pp. 55-72, fig. 5, 1937.

— *Ricerche ed esperienze sulle malattie del riso* (Oriza sativa *L.*) — II. - *Il Brusone non parassitario del riso.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. X, 1937.

— *Contributo alla sistematica degli Attinomiceti.* III. *Rapporti fra l'* Act. carneus *(Rossi-Daria) emend. Baldacci ed il* Proactinomyces asteroides (*Epping.*) *Bald.* (= *Act. asteroides) con descrizione di due varietà di quest' ultima specie* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. X, 1937.

— *Nuove ricerche sulla vaccinazione delle piante.* Atti. Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, 1937.

— *Osservazioni e ricerche sulla vaccinazione delle piante di fagiolo con il fungo del "mal della tela".* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. X, tav. 3, 1937.

Elisei Fl. G. — *L' apparato conduttore nelle plantule di* Anthemis nobilis *L.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 191-200, 1937.

— *Il metodo Brunotte applicato allo studio dell' apparato cribro-legnoso nelle plantule.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, 1937.

— *Alcuni casi di identità tra xilema collaterale osservati in plantule intere rese trasparenti con ipoclorito di sodio.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 209-221, 1937,

— *Nuovi casi di identità tra xilema alterno e xilema collaterale osservati in plantule intere rese trasparenti con ipoclorito di*

sodio. Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 287-297, 1937.

Elisei Fl. G. — *Sul polline di* Mollugo verticillata *L.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. X, pp. 51-54, 1937.

— *L'*Alternaria Solani (*Ell. et Mart.*) *Sorauer, parassita delle foglie di* Gerbera Jamesoni *Bolus.* Atti Ist. Bot Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. X, pp. 217-224, 1937.

— *Sopra una nuova varietà di* Cercospora decolor *Pass* (*var.* macrospora *El.*) *e sull'* Ascochyta Boehmeriae *Woron. in Italia.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. X, pp. 225-231, 1937.

— *Nuovi deuteromiceti parassiti foglicoli di Dicotiledoni.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. X, pp. 233-240, 1937.

Tacchinardi G. — *Un nuovo metodo di determinazione dell'aldeide formica nelle piante.* (In collab. con G. Pollacci, M. Gallotti, E. Cabrini). Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 275-277, 1937.

Giacomini V. — *Florula della Caverna "Buco del Frate".* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Serie IV, Vol. IX, pp. 227-241, 1937.

Cabrini E. — *Un nuovo metodo di determinazione dell'aldeide formica nelle piante.* (In collab con G. Pollacci, M. Gallotti, G. Tacchinardi). Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, pp. 275-277, 1937.

Pavia, 31 Gennaio 1937.

INDICE DEL PRESENTE VOLUME

Serie IV^a — Vol. X°

INTRODUZIONE

Cenno biografico di Achille Forti . . . . . *pag.* III
Prefazione (Gino Pollacci) . . . . . » XVII

PARTE I^a

Note e memorie originali.

Revisione delle specie di *Corethropsis* e *Poecilomyces* isolate dall'uomo (E. Baldacci) . . . . . » 3
Sull'impiego delle atmosfere artificiali nella conservazione dei prodotti ortofrutticoli (G. Pollacci) . . . . » 27
Ricerche intorno ad una infezione del *Ricinus communis* attribuita a *Fusarium Ricini* (Berengèr) Bizz. (E. Baldacci) . . . . . » 37
Sul polline di *Mollugo verticillata* L. (F. G. Elisei) . . » 51
Un nuovo genere di micete parassita del pioppo *Pollaccia radiosa* (Lib.) Baldacci e Ciferri. Revisione dei G. *Stigmella* e *Stigmina* (E. Baldacci) . . . . . » 55
Identificazione e caratteristiche delle razze di banano coltivate nella Somalia italiana (R. Ciferri) . . . . » 73
Contributo alla sistematica degli Attinomiceti. III. Rapporti fra l'*Act. carneus* (Rossi-Doria) emend. Bald. e il *Proactinomyces asteroides* (Epping.) Bald. (= *Act. Asteroides* Epping.) con descrizione di due varietà di quest'ultima specie (E. Baldacci). . . . . » 125
Ricerche ed esperienze sulle malattie del riso (*Oryza sativa* L.). II. Il « Brusone » non parassitario del riso (E. Baldacci) . . . . . » 161
Nuove ricerche sulla « vaccinazione » delle piante (E. Baldacci) . . . . . » 189
Osservazioni e ricerche sulla vaccinazione delle piante di fagiolo con il fungo del « mal della tela » (E. Baldacci) . » 206

L'*Alternaria Solani* (Ell. et Mart.) Sorauer parassita delle foglie di *Gerbera Jamesoni* Bolus (F. G. Elisei) . . *pag.* 217
Sopra una nuova varietà di *Cercospora decolor* Pass. (var. *Macrospora* El.) e sull'*Ascochyta Boehmeriae* Woron. in Italia (F. G. Elisei) . . . . . » 225
Nuovi Deuteromiceti parassiti foglicoli di Dicotiledoni (F. G. Elisei) . . . . . » 233
Revisione dei lieviti asporigeni del genere *Sporobolomyces* Kluyver et van Niel (O. Verona e R. Ciferri) . . » 241
Lo zolfo colloidale come preventivo contro le alterazioni dei caschi di banana (G. Pollacci, R. Ciferri, M. Gallotti) . » 257
Sulla composizione e sull'utilizzazione della vegetazione marina a *Thalassia Hemprichii* del litorale della bassa Somalia (G. Pollacci, R. Ciferri, M. Gallotti) . . » 265
Sopra una nuova varietà di *Tubaria furfuracea* Pers. - *T. furfuracea* Pers., var. *crenulata* Elisei (*Agaricaceae-Ochrosporae*) (F. G. Elisei) . . . . . » 277
Revisione del genere *Titaeosporina* van Luyk (*Deuteromycetes-Melanconiales*) (F. G. Elisei) . . . . » 283
Nuovi Deuteromiceti foglicoli maculicoli (*Microdiplodia Cinnamomi* El., *Gloeosporium Smilacis* El., *Gl. Cephaëlis* El., *Gl. Malpighiae* El., *Oospora Brexiae* El.) (F. G. Elisei) . . . . . » 289
Revisione delle briofite dell'Italia meridionale appartenenti all'Erbario A. G. Gasparrini. Parte I: Muschi (V. Giacomini) . . . . . » 305
Contributo alla sistematica degli Attinomiceti. IV. Sull'*Actinomyces melanosporeus* Krainsky (E. Baldacci) . . » 321

PARTE II[a]

Relazioni ufficiali per il servizio fitopatologico.

Rassegna sull'attività del R. Laboratorio Crittogamico di Pavia (Osservatorio Fitopatologico per le provincie di Cremona, Parma, Pavia, Piacenza) durante l'annata 1937 (G. Pollacci) . . . . . » 333

Pubblicazioni dell'Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico
della R. Università di Pavia

SERIE PRIMA

Direttore: Prof. SANTO GAROVAGLIO

ARCHIVIO
DEL LABORATORIO CRITTOGAMICO

N. 5 volumi

SERIE SECONDA

Direttore: Prof. GIOVANNI BRIOSI

ATTI DELL'ISTITUTO BOTANICO
E LABORATORIO CRITTOGAMICO DI PAVIA

N. 18 volumi di circa 6200 pag. con 336 tavole

SERIE TERZA

Direttore: Prof. LUIGI MONTEMARTINI

N. 3 volumi di circa 700 pag. con 50 tavole

SERIE QUARTA

Direttore: Prof. GINO POLLACCI

N. 10 volumi di circa 3500 pag. con 900 fig.
(l'XI° è in corso di stampa)

Per acquisti e cambi rivolgersi alla **Direzione dell'Istituto Botanico della R. Università di Pavia** (*Italia*) *Cas. Post. 165.*

BRIOSI e CAVARA

I FUNGHI PARASSITI DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

continuati da **F. CAVARA** e **G. POLLACCI**

Fascicolo 19.°

(Il fascicolo 20° è in corso di stampa)

Per acquisto dei fascicoli ancora disponibili rivolgersi alla Direzione dell'Istituto Botanico di Pavia

G. POLLACCI e A. NANNIZZI

I MICETI PATOGENI DELL'UOMO E DEGLI ANIMALI

descritti, delineati e preparati per l'osservazione al microscopio con notizie sopra i rimedi per combatterli

L'opera completa consta di dieci fascicoli

Editore - Licinio Cappelli - Bologna

TRATTATO DI MICOPATOLOGIA UMANA

diretto dal **Prof. G. POLLACCI**

Volume I.°

LE MICOSI POLMONARI

per A. PERIN

Volume II.°

LE MICOSI CHIRURGICHE

per G. BOLOGNESI e G. A. CHIURCO

Volume III.°

LE MICOSI DELL'OCCHIO

per V. CAVARA

Volume IV.°

REPERTORIO SISTEMATICO DEI MICETI PATOGENI DELL'UOMO E DEGLI ANIMALI

per A. NANNIZZI

Volume V°

LE MICOSI TROPICALI

per P. REDAELLI e R. CIFERRI

In corso di stampa

Editore - S. A. Arti Grafiche S. Bernardino - Siena